Aus der Abteilung für Phoniatrie und Audiologie
Ärztlicher Direktor: Professor Dr. H.Breuninger
der Klinik für Hals-, Nasen- und Ohrenkrankheiten
der Universität Tübingen

Ein audio-visueller Test mit schwäbisch-sensibilisierter Sprache bei Schwäbisch und Hochdeutsch sprechenden Kindern, Jugendlichen und Erwachsenen.

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung des Doktorgrades
der Medizin

dem Fachbereich Klinische Medizin
der Eberhard-Karls-Universität
zu Tübingen

vorgelegt von

Rainer Dangelmaier

aus Deggingen

1977

Aus der Abteilung für Phoniatrie und Audiologie
Ärztlicher Direktor: Professor Dr. H.Breuninger
der Klinik für Hals-, Nasen- und Ohrenkrankheiten
der Universität Tübingen

Ein audio-visueller Test mit schwäbisch-sensibilisierter Sprache bei Schwäbisch und Hochdeutsch sprechenden Kindern, Jugendlichen und Erwachsenen.

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung des Doktorgrades
der Medizin

dem Fachbereich Klinische Medizin
der Eberhard-Karls-Universität
zu Tübingen

vorgelegt von
Rainer Dangelmaier

aus Deggingen

1977

Dekan: Professor Dr. R. Lempp

Berichterstatter: Professor Dr. H. Breuninger

Meinen Eltern und
meiner Frau Uli
gewidmet

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

INHALTSVERZEICHNIS

Seite

A. EINLEITUNG 1

B. HAUPTTEIL 4

I. Entwicklung der Begriffe Hemisphärendominanz und Lateralität. Geschichtliches 4

II. Zur Frage der Lateralität, Sprachzentren, Hemisphärendominanz und Händigkeit 9

III. Zur Frage der Händigkeit und Hemisphärendominanz. 14

IV. Forschungsstand 21

V. Der Versuch 30

-1. Vorbemerkungen 30

-2. Versuchsinhalt und Vorbereitungen zum Versuch 32

-3. Auswahl der Prüfwörter 34

-4. Das Prüftonband 35

-5. Der Prüfraum und die technischen Geräte 37

-6. Versuchspersonen 42

-6.1. Erwachsene ohne Ausländer 42

-6.2. Kinder als Versuchspersonen 47

VI. Der Versuchsablauf 49

VII. Die Versuchsergebnisse im einzelnen und ihre statistische Auswertung. Diskussion..... 57

-1. Gesamterkennungsrate an Wortpaaren bei allen Rechts- und Linkshändern 57

-2. Die Versuchsergebnisse innerhalb der einzelnen Altersgruppen 59

-3. Die Versuchsergebnisse nur unter dem Gesichtspunkt der Händigkeit betrachtet 62

-4. Die Versuchsergebnisse nur unter dem Gesichtspunkt der Mundart betrachtet 67

-5. Die Versuchsergebnisse unter dem Gesichtspunkt der Händigkeit und Mundart betrachtet . 73

Seite

-5.a. Erwachsene 76
-5.b. 16-jährige Gymnasiasten 76
-5.c. 12-jährige Gymnasiasten 76
-5.d. Die Ergebnisse bei der Gruppe der 11-jährigen Volksschüler 81
-5.e. Die Ergebnisse bei der Gruppe der 7-jährigen Volksschüler 82
-6. Eine Untersuchung mit Ausländern 84
-7. Verlaufskontrolle eines Falles von temporärer Aphasie mit vorliegendem Versuch 87

C. ZUSAMMENFASSUNG 89

D. SCHLUSS 93

E. LITERATURVERZEICHNIS

L e b e n s l a u f

A. Einleitung

Zur Unterscheidung eines Individuums von einem anderen können verschiedene Merkmale herangezogen werden wie Geschlecht, Alter und Habitus im weitesten Sinne. Diese Unterscheidungsmerkmale liegen nicht nur beim Menschen vor, sondern sie haben im gesamten Bereich höherer Lebewesen Gültigkeit. Ein Phänomen konnte jedoch auch bei hochstehenden Primaten nicht nachgewiesen werden, nämlich das der Bevorzugung einer Körperseite über die andere, im deutschen Sprachgebrauch kurz als Händigkeit bezeichnet (SARSIN und KLÄHNS). Selbst bei Individuen mit genetisch-identischem Material wie bei eineiigen Zwillingen findet sich diese Unterscheidung bei ein und demselben Paar in Rechts- und Linkshänder. K. ROMAN-GOLDZIEHER, (RANEY, SCHWARZ). Als Grund für diese Händigkeit wird die Überwertigkeit einer Hemisphäre über die andere angenommen, was durch die Bezeichnung Hemisphärendominanz oder zerebrale Dominanz zum Ausdruck gebracht wird. Unter Hemisphärendominanz versteht man somit die Prävalenz einer Hirnhemisphäre über die andere. Dies würde die Einteilung der Menschen in Rechtshänder und Linkshänder erklären, wofür schon Aristoteles eingetreten ist, Plato hingegen glaubte, daß der Mensch zum Gebrauch beider Hände in gleicher Weise veranlagt sei (SCHKÖLZINGER).
Ausgehend von der Annahme einer Hemisphärendominanz erscheint das Phänomen der Händigkeit erklärbar, und im engeren Sinne als einleuchtend. Es wären somit bei gekreuzter Bahnung

Rechtshänder Linkshirner und unter einfacher Umkehrung der Verhältnisse Linkshänder Rechtshirner. Warum aber sollte sich dann dieses Phänomen nur auf den bevorzugten Gebrauch einer Hand und des entsprechenden Beines beschränken? Wären damit nicht alle Organe der bevorzugten Seite denen der anderen überwertig? Wären somit nicht Rechtshänder Rechtsseher und Rechtshörer, sowie Linkshänder Linksseher und Linkshörer? Dies würde vereinfacht bedeuten, daß bei beidseitig intaktem Gehör Schallreize die beiden Ohren gleichzeitig erreichen vom bevorzugten rechten Ohr eines Rechtshänders eher aufgenommen und verarbeitet würden als vom linken, beim Linkshänder fänden sich demnach umgekehrte Verhältnisse. Weiterhin würde dies bei einem Angebot von verbalem Material gleichzeitig von rechts und links beinhalten, daß das Angebot welches die dominante Hirnhemisphäre erreicht, die durch die mehrgebrauchte kontralaterale Körperseite repräsentiert ist, bevorzugte Beachtung finden müßte. Daß dem generell nicht so ist, kann Jedermann in Diskussionen feststellen, denn in dieser alltäglichen Situation wird der Inhalt des Gesprochenen bewertet, und die Aufmerksamkeit des Zuhörers wird sich dieser Seite zuwenden, für die das größere Interesse besteht. Was aber geschieht, wenn man den Faktor Interesse oder auch gerichtete Aufmerksamkeit unter bestimmten Versuchsbedingungen ausschaltet,- einen Schallreiz gleichzeitig beiden Ohren zuführt -, wird dann dieser Reiz von der dominierenden Hemisphäre respektive dem kontralateralen Ohr entsprechend der Händigkeit eher erkannt und verarbeitet

werden? Bestehen Zusammenhänge zwischen dominanter Hemisphäre, Händigkeit, auditiver Wahrnehmung und Sprache? Ein Versuch der Beantwortung dieser Fragen soll Gegenstand der folgenden Betrachtungen sein.

B. Hauptteil

I. Entwicklung der Begriffe Hemisphärendominanz und Lateralität. Geschichtliches.

Der badische Arzt und Anatom F.J. GALL hat das große Verdienst, die Zergliederung des Gehirns von unten nach oben eingeführt, die durchgehende Markfaserung des Gehirns erkannt und sie vom Rückenmark her bis zu ihrer Ausstrahlung in die Großhirnrinde verfolgt zu haben. Damit wurde die notwendige anatomische Grundlage und Lokalisation der Gehirnfunktionen gewonnen. Die Topographie der funktionellen Gehirnzentren des Menschen ist durch das Studium der Ausfallserscheinungen bei Gehirnerkrankungen aufgebaut worden, wobei die gesamte topische Diagnostik der Gehirnerkrankungen mit dem Studium der Aphasie ihren Ausgangspunkt genommen hatte.

Den ersten und durch Autopsie illustrierten genau beschriebenen Fall von Aphasie veröffentlichte Thomas HOOD im Jahre 1822 in Frenological Transactions Vol. III. Es fand sich eine Erkrankung des linken Stirnlappens. 1825 legte BOUILLAUD das Sprachzentrum das er "principe législateur de la parole" nennt in den Stirnlappen, er findet aber dabei nicht die Zustimmung seiner Zeitgenossen. Dabei unterscheidet BOUILLAUD schon richtig die Bewegungen der Zunge als Sprachglied von ihren Bewegungen für andere Willenszwecke und die Sprachlähmung der Zunge von ihren

anderen Lähmungsformen.
1836 legt M. DAX in Montpellier eine Abhandlung vor, in der er Fälle von Hemiplegie mit Beeinträchtigung der Sprache beschreibt. Nach M. DAX bestand in all diesen Fällen die Lähmung rechts, die Hirnläsion in der linken Hemisphäre, war dagegen die Lähmung links, hatte nach seinen Angaben die Sprache niemals gelitten. Auch dieses Werk fand keine Beachtung. Sein Sohn, G. DAX, behauptete sogar noch 1863, gestützt auf die Untersuchungen seines Vaters und eigene, das konstante Zusammentreffen von Läsionen der linken Hemisphäre mit Störungen der Sprache. Jedoch war zu dieser Zeit der Streit um die Lokalisierbarkeit eines Sprachzentrums schon heftig entflammt, da 1861 BROCA nach detaillierten Untersuchungen festgestellt hatte, es sei die Unversehrtheit der 3. linken Stirnwindung und vielleicht der zweiten, unerläßlich für die Ausbildung des artikulierten Sprechens. In den nun folgenden Jahren wurden in Paris alle aphasischen Personen im Beisein BROCAS seziert. Er findet bei 14 von 15 Fällen regelmäßig Zerstörungen der linken Hemisphäre, größeren und kleineren Ausmaßes. Allen allein gemeinsam war jedoch eine Zerstörung des hinteren Drittels der linken dritten Stirnwindung. PARROT findet 1863 bei einer von Kindheit an mit Kontraktur des linken Arms behafteten Frau, deren Sprache unversehrt war, die dritte rechte Stirnwindung völlig zerstört, die linke jedoch völlig heil.

Auf Grund der Krankengeschichte einer Frau, mitgeteilt von MOREAU stellt BROCA 1865 eine Hypothese zur Erklärung des Vorranges der linken Hemisphäre auf, die an die Rechtshändigkeit der meisten Menschen anknüpft und erklärt daraus die Fälle, bei denen trotz angeborenem Mangel der dritten linken Stirnwindung doch die Sprache erlernt wurde. Die Kranke MOREAU's hatte Sprechen und Lesen gelernt, obwohl ihr die ganze Urwindung, die die Fossa sylvii umgibt, fehlte. BROCA schließt daraus, daß diese Frau die korrespondierenden rechten Hirnanteile zum Erlernen der Sprache benutzt haben mußte. Somit ist nach BROCA die Fähigkeit Sprechen zu lernen an die Unversehrtheit mindestens einer dritten Stirnwindung gebunden. Die meisten Menschen üben als Rechtshänder nur die dritte linke Stirnwindung darauf ein.
Damit war durch BROCA zum ersten Mal eine zentrale Leistung eindeutig topographisch einer bestimmten Region des Gehirns zugeordnet. Nach der neuen anatomischen Nomenklatur handelt es sich hier um die Area 44, die Basis des Sulcus praecentralis und die hintere untere Stirnwindung, das Zentrum dessen Zerstörung die expresive und motorische Aphasie hervorruft.
1874 wurde das hintere Drittel der oberen Schläfenwindung der dominanten Hemisphäre von K. WERNICKE als das Gebiet festgestellt, dessen Zerstörung eine auditorisch rezeptive Aphasie nach sich zieht.

1877 stellt KUSSMAUL die Frage worin der Grund des Vorranges der linken vor der rechten Hemisphäre beim Sprechen liegt

und antwortet: "Wie wir schon anführten, brachte BROCA das auffallend häufigere Vorkommen der Aphasie bei Läsionen der linken Hemisphäre in Zusammenhang mit der Rechtshändigkeit der meisten Menschen, die abhängig sei von der Linkshirnigkeit oder der Einübung der linken Hemisphäre für die subtileren Handfertigkeiten.....", "Die welche man droiteirs nennt, sind demnach gauchers du cervean und umgekehrt. Die Bevorzugung der rechten Hand leitet BROCA aus dem Vorauseilen der linken Hemisphäre in der Entwicklung ab, was GRATIOLET behauptet, C. VOGT und ECKER in Abrede stellen .... In der Tat bevorzugen wir, während wir für die meisten gröberen Arbeiten beide Hemisphären einüben, für die feineren die linke ..... Wir können danach nicht zweifeln: Die Innervationszentren des Großhirns sind für alle Handarbeiten doppelt angelegt, aber die meisten Menschen sind doch rechtshändig und üben die meisten Handfertigkeiten auf das linke Hirn ein. Hierauf und auf die erwähnten Erfahrungen über das Vorwiegen aphatischer Störungen bei Läsionen der linken Hemisphäre stützt sich die Hypothese wonach die meisten Menschen linkshirnige Sprecher sind". Und weiter folgert KUSSMAUL, "wenn die für die Sprache angelegten aber nicht funktionell ausgebildeten Teile der rechten Hemisphäre bei Rechtshändern ausfallen, so muß die Sprache erhalten sein, da ja die allein geübten der linken bleiben. Fallen diese aber auch aus, muß Aphasie die Folge sein .... Linkshänder müssen aphatisch werden, wenn die Läsionen die rechte Hemisphäre einnehmen .....".

KUSSMAUL unterscheidet demnach streng zwischen linkshirnigen Rechtshändern und rechtshirnigen Linkshändern und postuliert eine einfache Umkehr der Verhältnisse für die Linkshänder, indem er sich auf die fixe Lokalisation eines Sprachzentrums festlegt. Dies wird durch den Fall eines Linkshänders, der jedoch rechts schreibt sehr deutlich: "Dieser Amphidexter würde demnach die linke Hemisphäre zum Schreiben, die rechte zum Sprechen eingeübt haben, was zunächst überrascht, doch weniger betroffen macht, wenn wir erwägen, daß er das Sprechen nicht nur aus eigenem Antriebe sondern auch viel früher erlernte als das in der Schule rechtshändig erzwungene Schreiben" Jedoch auch für Fälle, in denen nach erwiesener Zerstörung des dominanten Sprachzentrums eine Aphasie sich zurückbildete gibt KUSSMAUL eine Erklärung ohne dabei die Hypothese eines Sprachzentrums aufgeben zu müssen, er benützt dazu das Gesetz der Stellvertretung, "...Die durch Läsion der einen Hemisphäre verlorenen Sprache kann wiederkehren, wenn das Individuum die bisher nicht gebrauchte andere mit Erfolg einübt wie dies auch beim Verlust der Fähigkeit zu Schreiben durch Lähmung einer Hand oft geschieht".

Auch im Jahre 1880 sprach JACKSON, H. noch von einer führenden Hemisphäre und behauptete weiter, daß nicht nur eine Hemisphäre für die Sprache verantwortlich sei, sondern daß die Sprache auf verschiedenen funktionellen Ebenen in beiden Hemisphären repräsentiert sei. Mit dieser Erweiterung verläßt JACKSON den Standpunkt derer die an einem monolokulären

Sprachzentrum festhielten; dies führte jedoch zu keiner Vereinfachung des Problems - im Gegenteil - es brachte die Diskussion über Lateralität, Sprachzentrum und Hemisphärendominanz um so heftiger in Gang.

II. Zur Frage der Lateralität, Sprachzentren, Hemisphärendominanz und Händigkeit.

Die Weiterentwicklung der Hirnchirurgie durch die vielen Schädelhirnverletzungen beider Weltkriege gab auch der Aphasieforschung großen Auftrieb. Dabei hatten sich die Meinungen jedoch in zum Teil extreme Richtungen weiterentwickelt. KLEIST vertritt 1923 die lokalisatorisch-optimistische Aphasielehre, die sich um eine topische Erfassung und die Aufdeckung anatomischer Substrate der Sprache bemüht, und setzt sich intensiv für die Erforschung der Areale des Isocortex ein, besonders des hinteren Schläfenlappens im Gebiet von T 2 und T 3. Es wird jedoch gleichzeitig das Fehlen einer ausreichenden myeloarchitektonischen Gliederung der Schläfenlappenrinde besonders bei der Untersuchung von sensorischen Aphasien beklagt (HOPF). Jedoch hält auch KLEIST ein Hilfs- oder Nebensprachzentrum in der linken Hemisphäre bei Linkshändern lokalisiert gegenüber dem führenden Sprachzentrum der rechten dominierenden Seite als für durchaus diskutabel. Er meint, daß die beiden Hirnhälften eine Art Kondomium bilden könnten.

Dieser Richtung steht eine ganzheitlich eingestellte Opposition gegenüber, die den Wert von Funktionszentren teilweise völlig leugnet. GARCIA sieht das Wesen der Aphasie in einer krankhaften Störung der Dominanz einer Hemisphäre und nicht in einer Zerstörung nicht vorhandener Sprachzentren.

Der Amerikaner NIELSEN 1949 konzipiert eine klare und einheitliche Gliederung in gnostische und motorische Vorgänge, an denen die Sprache nur einen integrierenden Anteil hat, soweit sie Lautsprache ist. Es sei ein umschriebenes Areal des Cortex nötig für die primäre Rezeption, ein anderes für die einfache Indentifikation - darüber hinaus sei ein weiteres ausgebreitetes Areal zur Erfassung der "Bedeutung" zu denken, als höchste Ebene des gnostischen Aktes. Auch NIELSEN hebt gegenüber der dominierenden "major"-Hemisphäre die Wichtigkeit der untergeordneten "minor"-Seite hervor und deutet die Restleistungen nach linksseitigen Herden z.B. als solche der Gegenseite. Er veranschaulicht das Verhalten der beiden Hemisphären durch das Bild von Copilot und Pilot, - der Copilot springt ein, mehr oder weniger gut, wenn der Pilot ausfällt.

Weitere Vertreter dieser ganzheitlichen Betrachtungsweise sind an die Namen ALAJOUANINE, MOZZICONACCI und CONRAD gebunden. Sie sehen in der aphasischen Störung einen protopathischen Gestaltswandel der Sprachleistung, und Herd bedeutet nur Teilung des ganzheitlich aufgefaßten Systems. Intaktheit bestimmter Regionen der linken Hemisphäre sei

nur eine essentielle Voraussetzung für das Zustandekommen der Sprachleistung.

1949 stellt CONRAD bei hirnverletzten Linkshändern eine höhere Aphasiebereitschaft sowie eine raschere Erholung von derselben fest. Diese größere Labilität der Leistung scheint ihm ein typisches Zeichen eines geringeren Grades von Spezialisierung zu sein, da jede Spezialisierung eine Leistungsverbesserung immer nur auf Kosten der Anpassungsfähigkeit mit sich bringt. Weiter stellt er fest, daß bei Linkshändern eine linkshirnige Verletzung häufiger zu aphasischen Störungen führt als Verletzungen der rechten Hemisphäre. Er folgert daraus, daß "....die einfache Umkehr der Formel Rechtshändigkeit - Linkshirnigkeit also offenbar gar nicht möglich ist. Linkshändigkeit bedeutet nicht in derselben Weise auch Rechtshirnigkeit, wenn wir als Rechtshirnigkeit eben jene Tatsache betrachten, daß die Sprache von der rechten Gehirnhälfte aus störbar sein soll". Zur Erklärung dieses Phänomens führt CONRAD den Begriff der Bilateralität ein. "Die Sprache ist hier von einer Seite allein her nicht oder kaum störbar - ähnlich wie auch andere Funktionen durch einseitige Läsion nicht gestört werden können (Schlucken, Kauen, Phonieren, Stirnrunzeln)... Auch bei der Sprachleistung scheint der Übergang von der Bilateralität über die Kontralateralität zur Unilateralität durch Persistieren auf den Zwischenstufen verschiedener Varianten zu bilden. Betrachten wir die Störbarkeit der Sprache unter diesem Gesichtspunkt, dann er-

scheint der Begriff des Sprachzentrums und seines Sitzes in der linken Hemisphäre (BROCCASCHES Zentrum) recht problematisch. Denn soll man bei Bilateralität von einem beidseitigen Zentrum sprechen? Oder von zwei Zentren....?"

1952 sind auch HUMPHREY und ZANGWILL der Meinung, daß bei vollständigen Linkshändern die linke Hemisphäre dominieren kann, was ein Umstoßen der klassischen Lehre vom Zustandekommen der Aphasie bedeutet. Auch ETTLINGER et al. 1956, sowie GOODGLASS und QUADFASEL kommen zu der Ansicht, daß extreme Rechtshirnigkeit bei Linkshändern eher ungewöhnlich sei, und daß linke Hemisphärendominanz für die Sprache von größerer Bedeutung sei, als für das Auftreten von Rechtshändigkeit. Umgekehrt sei das Überwiegen von rechter Hemisphärendominanz für das Auftreten von Linkshändigkeit weniger wichtig, als für die Festlegung auf ein linksseitiges Sprachzentrum (DIRKS).

Die Frage, mit der obiges Zitat von CONRAD schließt, und auf die auch CONRAD keine abschließende Antwort gibt, beschäftigt GORLITZER v. MUNDI 1957. Der Ausgangspunkt seiner Untersuchungen ist die ausgebliebene Aphasie bei rechtshändigen Schulkindern, deren Sprache nur geringgradig gestört war, obwohl die zum Teil schweren Läsionen in der linken Hemisphäre im Bereich oder in unmittelbarer Nachbarschaft der Sprachzentren gelegen war. Das Vorhandensein eines unilateralen Sprachzentrums für schreibkundige Erwachsene steht für GORLITZER v. MUNDI außer Zweifel; aber

mit POETZEL und MINGAZZINI ist er der Meinung, daß ein solches für das Kindesalter nicht angenommen werden dürfe, sondern daß die Sprachfunktion zumindest in den ersten Lebensjahren beiden BOCA'schen Zonen eigen sei. Daraus ergeben sich für ihn folgende Fragen:

1. "Wann, in welcher Entwicklungszeit des Kindes erfolgt diese Umformung von der Bilateralität zur Unilateralität der Sprachzentren?
2. Wodurch wird diese Umformung von der Bilateralität zur Unilateralität beeinflußt bzw. gefördert?
3. Muß die Bilateralität der Sprachzentren im Kindesalter verloren gehen, oder kann sie auch im Erwachsenenalter bestehen bleiben?
4. Ist diese Bilateralität der Sprachzentren ursprünglich paarig veranlagt?"

GORLITZER v. MUNDI gibt folgende Antworten:

1. "Die Umformung von der Bilateralität zur Unilateralität der Sprachzentren wird in der Schulzeit erfolgen.
2. Diese Umformung der Unilateralität wird durch das einseitige Erlernen der Schreibkunst besonders gefördert werden. Im Anfang des Schulunterrichts ist diese Umformung erst im Beginn der Entwicklung .... Bei den wirklich Schreibkundigen wird dann die Unilateralität der Sprachzentren ganz ausgeprägt sein.

3. ...Die Bilateralität wird am ehesten dann auch im Erwachsenenalter erhalten bleiben, wenn die Lebensaufgaben beiderseits erfüllt werden, besonders auch dann, wenn es gar kein Schulalter gibt, d.h. wenn der Betreffende gar keinen Schulunterricht erhalten hat."

Auch die 4. Frage beantwortet der Verfasser positiv. Dabei beruft er sich auf die Erfahrungen, nach denen nach totalen linksseitigen Hemisphärektomien im Kindesalter bei Rechtshändern die Sprache ungestört erhalten geblieben war. Für GORLITZER v. MUNDI ist die überwiegende Anzahl der Rechtshändigkeit und somit auch die Prävalenz der linken Hemisphäre im Erwachsenenalter ein Artefakt unserer rechtshändigen Sitten, wobei speziell durch das Erlernen des Schreibens mit der rechten Hand ein künstliches Umorganisieren der ursprünglichen Bilateralität in eine künstliche Unilateralität bedingt (siehe KUSSMAUL Seite 7).

III. Zur Frage der Händigkeit und Hemisphärendominanz

Wie schon eingangs erwähnt, handelt es sich bei der Händigkeit um ein nur am Menschen beobachtetes Phänomen. Dabei ist jedoch auffallend, daß fast auf der ganzen Welt die Rechtshändigkeit vorherrscht. Die statistischen Angaben über die Häufigkeit der Linkshändigkeit weichen nach KLASEN sehr stark voneinander ab und schwanken zwischen 1 und 50 %.

Bei anderen Autoren findet man Zahlen, die um die 5 % schwanken. LIEBMANN 4,5 %, STIER 4,6 % bei Soldaten, INMANN und BALLIN 2,85 % für Amerikaner, KAPUSTIN 5,8 % für Russen, SCHÄFER 4,05 % bei Berliner Schulkindern, LENZ 4,0 %, CONRAD 5,8 % bei Soldaten. Bei den Schulkindern meiner Untersuchung lag der Prozentsatz an Linkshändern bei 25,6 %. Dieses Überwiegen der Rechtshändigkeit und die Suche nach der Ursache dafür haben den Anstoß für mannigfaltige Untersuchungen und Theorien abgegeben.

KUSSMAUL 1877: "Als organisches Moment der Rechtshändigkeit, die er aber auch bei den Affen konstatierte, hebt OGLE hervor: größere Schwere und größeres Spezifisches Gewicht der linken Hemisphäre, größeren Reichtum an Windungen in den Stirnteilen links, (bei zwei von OGLE untersuchten linkshändigen Frauen war es umgekehrt) die (von ECKER und C. VOGT bestrittene) frühere fötale Entwicklung der linken Hemisphäre; endlich die größere Zufuhr von Blut zu dieser. Er fand die Carotis communis und interna bei 12 von 17 rechtshändigen Menschen links breiter als rechts; von drei Linkshändigen bestand bei zweien keine Differenz, beim dritten war die rechte Carotis communis und interna doppelt so stark als die linke. Hierzu sei bemerkt, daß OGLE mit der von ihm bei Affen beobachteten Rechtshändigkeit bei Durchsicht der Literatur keinen Mitverfechter findet. Auch HYRTEL erklärt die ungleiche Entwicklung des Gehirns durch die Asymmetrie der Arteria carotis communis, da das

Blut leichter in die linke Arteria carotis fließen könne wohingegen das Blut in die rechte Arteria carotis auf dem Umweg der Arteria anonyma richtungsgeändert und dadurch etwas erschwert wird.

Eine phylogenetische Betrachtung dieses Problems sei hier kurz eingeflochten: GORLITZER v. MUNDI meint "...schon in der frühesten Geschichte der Menschheit war das Herz als Sitz des Lebens geachtet worden. Das links gelagerte Herz mit dem leicht erkennbaren Spitzenstoß mußte mit dem linken Arm verteidigt werden. Dies mußte auch den Primitiven "naheliegend" gewesen sein. Wenn der linke Arm der weniger aktiven Verteidigung diente, dann wurde der rechte Arm der aktiveren Leistung für den Angriff im Kampf und dem Angreifen im alltäglichen Leben gebraucht. Dies konnte in der frühesten Menschheitsgeschichte für die Rechtshändigkeit zur Erklärung herangebracht werden".

Das Überwiegen von Linkshändern in einem Stamm auf Celebes die selbst das Haumesser links führten, erscheint ihm als ein "erlerntes Artefakt", welches auf der Nachahmung der Stammesgenossen beruht.

BLAU 1946 sieht in einer gleichmäßigen Verteilung von Rechts- und Linkshändern innerhalb primitiver Kulturen den Gradmesser des kulturellen Entwicklungsstandes und hebt hervor, daß die Häufigkeit unreifer unterentwickelter Bilateralität in dem Maße zunehme, wie die Intelligenz abnehme. Auch LUCHSINGER und ARNOLD (1970) sehen in der bevorzugten Händigkeit eine erworbene Entwicklung der Menschen. Das zeige sich in der

phylogenetischen Evolution von der neutralen Ambilateralität der Tiere und Urmenschen hin zur überwiegenden Rechtshändigkeit der heutigen Menschheit. Weiter wiederhole die contogenetische Entwicklung bei 85 - 90 % der Menschen denselben Prozeß der neuromuskulären Ausreifung von der undifferenzierten infantilen Bilateralität zur bevorzugten Rechtshändigkeit.
I. GLONING, K. GLONING und HOFF (1954) neigen zu der Ansicht: "die hirnanatomischen Unterschiede sind so gering, daß funktionelle Leistungen für den Unterschied der Hemisphäre angenommen werden müssen". Dagegen stellt BONIN 1961 ein Überwiegen des Gewichts der grauen Masse der linken Gehirnhälfte und der Anzahl der Hirnwindungen und der Ganglienzellen fest, wie es auch schon von OGLE im 19. Jahrhundert vermerkt wurde. Durch die Art der Überkreuzung der Nervenbahnen die u.a. von den Hörorganen kommen werden im Kortex eine Asymmetrie der Repräsentation beider Ohren in die ipsi- und kontralateralen Hemisphären bewirkt. Eine Dominanz der linken Hemisphäre postuliert auch der Neurologe LIEBMANN indem er schreibt: "Ein Teil dessen was die linke Hand kann ist nicht Eigenbesitz der ihrer Mitilität vorstehenden Hemisphäre, sondern ein Besitz, welcher der linken Hemisphäre entliehen ist. Hier werden ... wenn auch in geringem Umfange - die Direktiven die den oberen Extremitäten für das Handeln zufließt, hergestellt".
Viele Autoren neigen zu der Ansicht, daß trotz der vielen vorhandenen diagnostischen Mittel kein sicherer Test existiere, der alle Linkshänder mit Sicherheit aus einer Gruppe heraus-

finden würde, und für alle Individuen anwendbar sei. Tatsächlich war die Feststellung der dominierenden Hemisphäre nur an Aphasiekern exakt möglich, deren Läsion genau lokalisiert werden konnte. Einen interessanten, wenn auch nicht ungefährlichen Versuch für die Probanden entwickelte WADA 1949 zur Provokation einer Aphasie. Dabei wurde den Versuchspersonen Sodyum Amytal einseitig in die Carotis interna injiziert. Dabei wurde die Dosis so gewählt, daß sie nur auf die ipsilaterale Hemisphäre reversibel blockierend wirkt. WADA und RASMUSSEN et al. und CECOTTO behaupteten, daß Aphasien oder aphasieartige Sprachstörungen nur auftreten, wenn die Injektion auf der Seite der dominanten Hemisphäre erfolgte, die mit der entsprechenden Händigkeit korreliere, also rechts bei Linkshändern und umgekehrt. Diese Autoren wollen auch nur auf der ipsilateralen Seite der Injektion EEG Veränderungen beobachtet haben. WERMAN, R. et al. 1959 fanden dagegen immer bilaterale EEG Veränderungen aber niemals Sprachstörungen. SCHWARZ 1971 ist der Ansicht, daß Hemisphärendominanz nicht eindeutig durch die Händigkeit repräsentiert sei. Weiter schreibt sie: "CORNIL und GASTAUT behaupten, daß die dominante Hirnseite nicht nur mehr motorische Signale sendet, sondern auch mehr sensorische Mitteilungen empfängt. Diese Behauptung würde bedeuten, daß bei Rechtshändern der rechte Fuß, das rechte Auge und Ohr dominieren. Die Untersuchungsergebnisse sind jedoch sehr widerspruchsvoll, und es taucht immer wieder die Frage auf, ob laterale Dominanz eine lokalisierbare Funktion

an einer bestimmten Area sei oder ein unilateraler Gradient, der die ganze kortikale Hemisphäre einschließt". Um in ihren Untersuchungen die einzelnen Versuchspersonen möglichst eindeutig einer Gruppe - Rechtshänder - Linkshänder-Ambidexter zuordnen zu können wendet sie verschiedene Tests an.

1. Händigkeit und Fußfragebogen mit 15 Fragen für die Hände und 5 für die Füße.
2. Crawford - Stroombergtest
3. Kraftprobe am Dynamometer
4. 5 diverse Fragen über Handbevorzugung
6. Kreuze zeichnen.

Bis auf die Ausnahme der Kraftprobe am Dynamometer und Feststellung der Schreibhand waren die verwendeten Tests als Lateralisationsmaß brauchbar. Am Ende ihrer Untersuchung schreibt SCHWARZ: "Bisher waren statistisch gesicherte Zusammenhänge zwischen Hand-Fuß- und Ohrlateralitäten nachweisbar. Hypothetisch kann die Ursache für die bei dieser Untersuchung aufgetretenen Zusammenhänge Hemisphärendominanz genannt werden...."
1970 haben LUCHSINGER und ARNOLD beschrieben, daß die uniforme dextrale Bevorzugung der rechten Seite Hand, Bein, Auge möglicherweise auch das Ohr alle Gesichtsmuskeln und die Zunge betreffe. Weiter nehmen sie eine exakte Einteilung in die verschiedenen Arten der Seitigkeit vor.

Ausgehend von der neutralen Ambilateralität gibt es dazu die polaren Gegensätze der

a) völligen Dexteralität und

b) völligen Sinistralität.

Diese Seitigkeit ist entweder Uniform oder Multiform. Ferner unterscheiden sie eine natürliche angeborene und pathologische Form sowie in eine ursprüngliche und verschiedene Händigkeit.

c) 3 dazwischen liegende Hauptformen der Ambilateralität

1. Ambilateralität das heißt gleichmäßige Geschicklichkeit und ähnliche Dexterität der beiden Hände (umgelernte Linkshänder)
2. Neutrale Ambilateralität ohne bevorzugte Geschicklichkeit einer Hand d.h. Andauern des undifferenzierten Urzustandes
3. Ambisinisterität auch doppelte Linksseitigkeit im Sinne einer Ungeschicklichkeit beider Hände.

Die Endung -atität bedeutet somit bevorzugte Seite, -erität bedeutet Geschicklichkeit (Dexterität - Dextralität). Wie die Praxis zeigt, ist den Autoren mit dieser Einteilung eine vollständige Klassifizierung der möglichen Varianten in Bezug auf die Händigkeit gelungen.
Unter Zuhilfenahme dieser Klassifikation und von der Voraussetzung ausgehend, daß zwischen Händigkeit im weitesten Sinne und akustischer Wahrnehmung, Sprachzentren sowie

Hemisphärendominanz Zusammenhänge bestehen, wurden in jüngster Zeit immer wieder Untersuchungen angestellt welche diese Zusammenhänge weiter aufzuklären versuchten. Nach ZANGWILL 1960 lassen sich die Menschen nicht in Rechtshirner und Linkshirner einteilen und nach Meinung vieler Autoren ist cerebrale Dominanz als eine kontinuierliche Variable aufzufassen für die auch bis heute ein eindeutig definiertes Kriterium fehlt.

IV. Forschungsstand

In seinen "Untersuchungen zur Diskrimination differenter Schallbilder bei simultaner, monoraler und binauraler Darbietung" findet FELDMANN 1960 einige bemerkenswerte Ergebnisse. Werden zwei verschiedene fortlaufende Texte mit gleicher Lautstärke simultan einem Ohr angeboten so ist es bei größtmöglicher Konzentration anhand des Sinnzusammenhangs möglich einem Text zu folgen. Bei einem Lautstärkenunterschied von nur 15 bis 20 dB wird es dem Probanden unmöglich, dem leiseren Text zu folgen. Werden beide Texte getrennt auf beide Ohren gegeben simultan-binaural, tritt ein Diskriminationsverlust erst auf, wenn die Störsprache auf dem anderen Ohr um 40 bis 50 dB lauter ist. Bei gerichteter Aufmerksamkeit auf den leisen Text - der erkannt wird - wird jedoch das Verständnis für den Inhalt des lauteren Text's völlig aufgehoben sein. FELDMANN vergleicht dies mit dem Vorgang der Exklusion beim Mikroskopieren, und

bemerkt, daß diese Fähigkeit des willkürlichen Ausschlusses beim Sehen durch Übung erworben werden muß, beim Hören jedem normal hörenden Menschen a priori eigen sei.
Bei einer Patientin die eine Contusio cerebri erlitten und eine komplette motorische und sensorische Aphasie durchgemacht hatte, war nur noch im EEG ein Contusionsherd links parietal festzustellen. Auch war die Patientin bei normaler Gehörprüfung nicht auffällig geworden. Bei der Prüfung mit simultan binaural dargebotenen Einzelworten trat jedoch ein interessantes Ereignis ein. Die Patientin verstand 90 % der Wörter auf der linken Seite, jedoch kein einziges auf der rechten. Auch eine Verstärkung der Intensität um 20 dB rechts und die Aufforderung mehr auf die rechte Seite zu achten brachten keine Verbesserung des Resultats. FELDMANN sieht hier eine unzweifelhafte Seitenbeziehung zu dem Schläfenlappenherd und folgert, daß durch ein Weiterentwickeln und Verfeinern solcher Versuche ein Weg zur Aufdeckung von Störungen und eventuell zur Lokalisation von zentralen Hörstörungen möglich wäre.
1964 stellt FELDMANN seinen "Dichotischen Diskriminationstest" vor, der eine konsequente Weiterverfolgung der oben angeführten Möglichkeiten darstellt. "Dichotisch" ist identisch mit den oben verwendeten "simultan-binaural" und bezeichnet die Situation, in der zwei verschiedene Schallreize getrennt dem rechten und linken Ohr je einer gleichzeitig angeboten werden. Der Begriff "dichotic" wurde vornehmlich in der angelsächsischen Literatur geprägt und im Sinne einer

Vereinheitlichung wissenschaftlicher Sprache sinnvollerweise übernommen. In diesem Test sieht FELDMANN eine verläßliche Methode zur Diagnostik zentraler Hörstörungen, die in Verbindung mit der neurologischen Sympthomatik eine genaue Lokalisation der Läsion zuläßt.
"Auch hier kann nur eine hypothetische Deutung versucht werden. Wie oben ausgeführt, kann man annehmen, daß beim dichotischen Hören jedes Ohr mit der kontralateralen Großhirnhälfte verbunden ist und daß die von jedem Ohr aufgenommene Information zunächst im zugehörigen Projektionsfeld der Gegenseite gespeichert wird. Um beide so aufgenommenen Wörter verstehen und zu wiederholen, wie es die Testsituation verlangt, müssen offenbar die linksseitigen (bei Linkshändern rechtsseitigen) "Sprachzentren" in Anspruch genommen werden. Diese sind aber bei der Aphasie gestört. Sie können die doppelte Information von zwei gleichzeitig angebotenen Wörtern nicht in der Zeit verarbeiten, in der sie von den (Kurzzeit-) Speichern in den primären Projektionsfeldern beider Seiten bereitgestellt wird, so daß sie teilweise verloren geht. Ob hierbei das vom rechten Ohr zur linken Hörrinde gelangte Signal bevorzugt verarbeitet wird oder das vom linken Ohr zur rechten Hörrinde, hängt vielleicht von mehr oder weniger zufälligen Begleitstörungen in den Assoziationsfasern und Schaltmechanismen auf höchster corticaler Ebene ab" (FELDMANN).

Auch KIMURA unternahm 1961 dichotische Hörversuche. Sie stellte bei dichotisch dargebotenem verbalen Material bei

Hirngeschädigten und bei gesunden Personen eine signifikant höhere Erkennungsrate auf dem der dominanten Hemisphäre contralateral gelegenen Ohr fest. Im allgemeinen fand sie jedoch eine Seitenbevorzugung des rechten Ohres, für die sie die von BONIN herausgestellten neurophysiologischen Unterschiede verantwortlich macht.
Bei nichtverbalen Stimuli dichotisch gegeben fand KIMURA einen dem oben beschriebenen entgegengesetzten Befund, der bei Personen mit dominanter rechter Hemisphäre nicht so klar zu Tage trat. Für beide Ergebnisse konnte KIMURA interessanterweise keine Korrelation zur Händigkeit feststellen.
BRYDEN beschreibt 1963 einen dichotischen Test mit Zahlen in dreier-vierer- und fünfer Gruppen. Den Versuchspersonen wurde mitgeteilt, welche von beiden Stimulus-Serien sie zuerst zu reproduzieren hatten. Dadurch sollte der "Eor-Effekt" (siehe unten) kontrolliert werden. Die drei- und vierstelligen Zahlen wurden immer signifikant rechts besser erkannt, was BRYDEN zu der Feststellung veranlaßte: "The finding suggest, that the auditory-system is better organized for the perception of verbal material presented to the right ear". Bei der Fünfer-Serie konnte BRYDEN keinen Lateralisationseffekt nachweisen, dennoch sieht BRYDEN eine "right-ear-superiority" bestätigt.
KIMURA's Hypothese nach der sich die Hemisphärendominanz in einer verbalen und nichtverbalen Dimension differenziere wird durch die Untersuchungen von CURRY und RUTHERFORD 1967

sowie DIRKS 1964 bestätigt. Auch CAREY, MEHLER und BEVER kommen auf Grund psychlinguistischer Untersuchungen zu dem Schluß "...the right ear may therefore be tentatively considered more sensitive to syntactic differences than the left ear".

MAINKA und HÖRMANN 1970 fassen ihre Ergebnisse die als Hinweise für das Existieren einer Hemisphärendominanz zu werten sind zusammen:

1. "Verbale Reize, die rechts gehört werden, werden vollständiger reproduziert als verbale Reize die links wahrgenommen werden.
2. Akustische nichtverbale Reize werden besser reproduziert wenn sie links gehört werden als wenn sie rechts gehört werden.
3. Die Händigkeit scheint bei normalen Versuchspersonen nicht eine so wichtige Rolle in der Spracherkennung zu spielen wie angenommen wurde. Es scheint so zu sein, daß Linkshänder in Bezug auf die Spracherkennung eine nicht so spezialisierte Hirnhälfte aufweisen wie es Rechtshänder vermutlich tun".

Gingen die bisher zitierten Autoren in ihren Untersuchungen davon aus, daß es sich bei dem Phänomen der Lokalisation um einen Wahrnehmungseffekt auf Grund besonderer anatomischer und physiologischer Ursachen handle, stellten dies andere Autoren in Abrede und sprechen von einem Behaltensphänomen. BROADBENT stellt 1958 ein Modell vor, das von IGLIS 1960

weiter verfeinert wird. Dieses Modell setzt zwei verschiedene sensorische Kanäle voraus, in denen die angebotenen Reize aufgenommen und weiter verarbeitet werden: ein p-System und ein s-System. p entsprechend für perception und s für storage. Von dem p-System werden Sätze sofort verarbeitet und beantwortet, während bei Überangebot Reize im s-System gespeichert werden und erst nach Freiwerden des p-Systems von diesem weiter verarbeitet werden. Die Reproduktionsrate des Materials aus dem s-System muß aber niedriger ausfallen, da es während seiner Speicherung eines Spurenzerfalls und Interferenz unterliegt. IGLIS schreibt hierzu: "Out-put might contains errors either because the input had infact failet to enter the system, or because it had been subject, for example, to decay whyle being held within the system" - an einem Mangel im Wahrnehmungssystem sind seiner Meinung nach auch Ursachen für eine schlechtere Reproduktion zu sehen. Warum jedoch ein Proband bei "free recall" mit der rechten Seite beginnt bleibt IGLIS eine schlüssige Antwort schuldig und stellt hierzu lediglich fest: "If left cerebral dominance for speech simply created a tendency for the material presented to the right ear to be recalled first in sequence, this could create an order effect which might be ministerpreted as a laterality effect", den er EOR-Effect (Ear-Order-Effekt) nennt.
In seinen Untersuchungen stellt IGLIS weiter eine Abhängigkeit der Reproduktionsleistung vom Alter fest und zwar

eine anfängliche Zunahme von der Kindheit bis zum Erwachsenenalter, worauf eine längere Zeit gleichbleibender Leistung folgt, und eine Abnahme derselben im Greisenalter. Dies sei darauf zurückzuführen, daß die Reproduktionsleistung des Storagesystems mit dem Alter zu- und dann wieder abnehme, wohingegen sich eine Leistung des p-Systems altersunabhängig verhalte. Auch MATZKER 1969 kommt in seiner Untersuchung mit dem binauralen Clicktest zu diesem Ergebnis. Jedoch macht er für die einerseits verminderte Reproduktionsleistung im Alter und andererseits für das Auftreten der Lateralisation eine natürliche Hirnasymmetrie, den Ganglienzelluntergang im Altershirn sowie einen Ausfall eines Teils der Synypsen verantwortlich.

TREISMAN 1968 sieht die Ursachen der Lateralisation bei dichotischer Gabe verbalen Materials nicht nur in neurophysiologischen Unterschieden der Hemisphären; sie interpretiert Hemisphärendominanz als quantitativen Unterschied in der Aufmerksamkeitsverteilung und stellt fest: "The right ear dominance is primarely a quantitative difference in the distribution of attention to left and right ear inputs reaching the left hemisphere speech areas. This affects both the efficiency of speech perception and the degree of response competition between simultaneous verbal and manual responses".

Auch MAINKA und HÖRMANN 1971 heben den Faktor "Aufmerksamkeit" in ihren Untersuchungen mehr hervor als dies bisher geschehen war. Durch Instruktion bedingt sollen die Ver-

suchspersonen auf beide Reize gleichzeitig achten: "Divided-attention" Versuchssituation das andere Mal bei wiederum gleichzeitiger Gabe der Reize nur auf die eine der beiden Seiten entsprechend einer "Focused-attention" Versuchssituation. Als Reize dienten ausgewählte Substantivpaare konkreten Inhalts. Ihre Ergebnisse gewonnen an 28 Versuchspersonen lassen sich folgendermaßen zusammenfassen:

a) Ein Lateralisationseffekt der mit der Händigkeit korreliert wird festgestellt.
b) Eine gerichtete Aufmerksamkeit steigert die Reproduktionsleistung der Seite signifikant, auf die durch Instruktion die Aufmerksamkeit gerichtet war.
c) Trotz des Anstiegs der Reproduktionsleistung bei focused-attention auf beiden Seiten konnte ein signifikanter Lateralitätseffekt auch in dieser Situation noch festgestellt werden; dieser Effekt läßt sich nicht durch eine Übungsphase beim Test ausschließen.
d) Bei der Reproduktionsleistung bei gerichteter Aufmerksamkeit "nur von links" wird signifikant häufiger als in der entsprechenden Situation "nur von rechts" jeweils die "Abschirmung" durchbrochen, d.h. von der rechten Seite eingelaufene Reize gut erinnert und angesagt.

SCHWARZ 1971 interpretiert die von ihr gefundenen signifikanten Korrelationen verschiedener Funktionen hypothetisch als Hemisphärendominanz. Weiter meint sie, daß man Hemisphärendominanz geprüft mit verbalem Material erst ab einem

bestimmten Schwierigkeitsgrad der Aufgabe nachweisen kann. Selbst bei einem Reintonaudiogramm ist bei der Hörschwellenprüfung ein geringer, aber signifikanter Zusammenhang zwischen Händigkeit und dominantem Ohr festzustellen. Ebenso korrelieren Händigkeit und Ohrlateralität; eine noch höhere signifikante Korrelation findet sich zwischen Fuß und Ohrlateralität da die "Füßigkeit" von der "rechten" Umwelt weniger beeinflußt wird als der Gebrauch der rechten Hand. Bei Durchsicht der Literatur zeigt sich, daß an der Erforschung der Zusammenhänge zwischen Hemisphärendominanz, Händigkeit und akustischer Wahrnehmung Wissenschaftler nahezu aller Fachrichtungen beteiligt sind. Trotz der Verschiedenartigkeit der Theorien mit denen diese Zusammenhänge versucht werden zu ergründen und der wenig einheitlichen Meinung über das "Warum" muß festgestellt werden, daß nach überwiegender Meinung solche Zusammenhänge heute als gesichert betrachtet werden können. Die Weiterentwicklung der Methode dichotischer Hörversuche könnte ein gangbarer Weg zu einer weiteren Aufklärung dieses Problemkreises sein.

V. Der Versuch

-1. Vorbemerkungen

Wie aus oben ausgeführtem zu ersehen ist, maßen und messen auch heute noch Wissenschaftler die sich mit den Zusammenhängen von Hemisphärendominanz, Händigkeit und Lateralität auditiver Wahrnehmung beschäftigen dem Erlernen des Schreibens mit der rechten Hand eine nicht zu unterschätzende Bedeutung bei. Die vorige Generation mußte, von wenigen Ausnahmen abgesehen, unabhängig von ihrer Händigkeit das Schreiben mit der rechten Hand erlernen. Für die überwiegende Mehrheit der heute mit diesem Problem Beschäftigten steht es außer Frage, daß das Erlernen des Schreibens mit der Hand geschehen sollte mit der es dem Kind leichter möglich ist, und die seiner ursprünglichen Händigkeit entspricht. Diese Problematik des Schreibenlernens mit einer bestimmten Hand entspricht in etwa im Bereich des Sprechens die einer bestimmten Mundart. Auch heute besteht noch bei den Verantwortlichen darüber Uneinigkeit, ob Schulkinder - mindestens in den ersten Schuljahren - im Unterricht sich in ihrem vom Elternhaus und Umwelt geprägten Dialekt verständlich machen sollten, oder aber zum Sprechen in schriftdeutscher Sprache von Anfang an gezwungen werden sollten. Gilt der doch bisher als ungebildet und tölpelhaft, der sich nur in seinem Dialekt unterhalten konnte. Es ist daher nicht verwunderlich, daß sich eine große Anzahl der Menschen, speziell hier aus dieser schwäbischen Gegend - noch dazu einer Universitätsstadt -

bemüht, hochdeutsch zu sprechen. Der Versuch dazu ist oft Anlaß einer vom Redner ungewollten Heiterkeit, Beispiele dafür lassen sich anhand bekannter Zitate einiger überregionaler Politiker nachweisen, die aus diesem schwäbischen Sprachbereich stammen. Generell läßt sich aber bei allen Personen, die aus einer bestimmten Gegend stammen, in der die gesprochene Mundart sich so stark wie das Schwäbische vom Hochdeutschen unterscheidet, ihre ursprüngliche Herkunft bestimmen.

Die Streitfrage, ob Kinder in den ersten Schuljahren zum Hochdeutsch sprechen gezwungen werden sollten, oder ob diese Entwicklung zum hochdeutschen Sprachgebrauch hin sich selbst überlassen werden sollte, und keine gewaltsame Umstimmung versucht werden sollte, wird heute noch überwiegend konträr beantwortet, von jedem Verfechter einer Richtung in der ihm eigenen Überzeugung. Dies ändert jedoch nichts an der bestehenden Tatsache, daß Dialekt und Schriftdeutsch in unserer Heimat immer noch in einem mehr oder weniger großen Verhältnis nebeneiner her bestehen. In einem Hörexperiment soll der Versuch gemacht werden aufzuzeigen, ob bei beidsprachigen Personen eine größere sprachliche Affinität zum angestammten Dialekt besteht, und weiter, ob Personen, die nicht zu diesem Sprachkreis gehören, durch den Dialekt in ihrem Sprachverständnis entscheidend beeinflußt werden können.

-2. Versuchsinhalt und Vorbereitungen zum Versuch

In dem im folgenden beschriebenen Hörversuch soll festgestellt werden, ob Beziehungen zwischen Händigkeit, Lateralität bei auditiver Wahrnehmung und Dialekt und Schriftsprache bestehen. Dabei wird dreierlei untersucht:

a) Besteht eine Beziehung zwischen Händigkeit und auditiver Wahrnehmung in dem Sinne, daß sich Rechtshänder in einem dichotischen Versuch als Rechtshörer und Linkshänder als Linkshörer erweisen?

b) Wenn in einem dichotischen Hörversuch einer Versuchsperson ein Wortpaar angeboten wird, das ein Wort im angestammten Dialekt gesprochen , das andere in Schriftsprache enthält, - zu welchem Wort besteht eine größere Affinität und wird es als erstes erkannt und gezeigt werden?

c) Wird eine - falls bestehende - feste Bindung zwischen Händigkeit und bevorzugtem Hören auf dem der Händigkeit entsprechenden Ohrseite dadurch noch gefestigt, wenn diesem Ohr ein Wort in dem der Versuchsperson entsprechenden Dialekt angeboten wird? Andererseits, kann diese vermutete Beziehung zwischen Händigkeit und Hören gestört oder gar entkoppelt wer en, wenn dem der Händigkeit entgegengesetzten Ohr Worte im gegebenenfalls bevorzugten Dialekt angeboten werden.

Um herauszufinden, ob oben angeführte Beziehungen bestehen, wurde folgender dichotischer Hörtest entwickelt.

Der Versuchsperson (im weiteren VP abgekürzt) wird via Kopfhörer ein Wortpaar - je ein Wort auf das rechte Ohr und ein Wort auf das linke Ohr gleichzeitig und gleichlaut-dichotisch-angeboten. Jedes Wort bezeichnet einen anderen Begriff und ist in einer anderen Mundart (schwäbisch = s, oder hochdeutsch = hd) ausgesprochen. Die erkannten Worte sollen von der Versuchsperson auf vorgelegten Bildtafeln, auf denen der Sinngehalt der Worte durch leicht erkennbare Abbildungen dargestellt ist, gezeigt werden. Hierdurch wird kontrolliert, ob der Proband beide Worte erkannt hat. Das Zeigen der erkannten Bilder durfte nur mit dem Zeigefinger einer Hand vorgenommen werden. Es wurde der Zeigefinger der Hand benützt, der der Händigkeit der Versuchsperson entsprach. Hierdurch wurde erreicht, daß ein Begriff von der Versuchsperson repliziert werden mußte, auch wenn er beide gleichzeitig gehört hatte. Somit war eine Rangordnung der erkannten Begriffe meßbar geworden. Es wurde hier von der Annahme ausgegangen, daß ein zentral als zuerst erkannter Begriff auch als solcher zuerst gezeigt wird. Durch sehr kurzen Abstand der gegebenen Reize soll eine Kurzzeitgedächtnisleistung im Sinne einer Behaltensfähigkeit und anschließender Reproduktion vermieden werden. Die gezeigten Begriffe wurden in der Reihenfolge in der sie gezeigt wurden, vom Untersucher registriert. Die Ergebnisse werden in Hinsicht auf die oben angeführte Problemstellung ausgewertet.

Während des dichotischen Hörversuchs bekommen die VP insgesamt 32 Wortpaare zu hören die aus Wörtern bestehen, deren

Sinngehalt 16 verschiedenen Begriffen entspricht. Die gehörten Worte eines Paares unterscheiden sich in zweierlei Hinsicht:

1. Jedes Wort eines Paares entspricht einem anderen Begriff,
2. das eine Wort eines Paares wird in schwäbischer, das andere in hochdeutscher Sprache gesprochen.

An einem Beispiel sei dies veranschaulicht:
Rechtes Ohr Eisenbahn (hd) - linkes Ohr Gießkanne (s).
Somit wird von der VP auf dem rechten Ohr Eisenbahn in hd und gleichzeitig auf dem linken Ohr Gießkanne in s gehört.

-3. Auswahl der Prüfwörter

Um keine zusätzlichen Schwierigkeiten beim Verstehen der Wörter in den Versuch einzubauen, wurden nur Begriffe verwendet, die selbst jüngsten VP geläufig sind. Auch werden nur Begriffe verwendet, die keine Emotionen wecken, weder betont positiver noch negativer Art. Einsilber scheiden deshalb aus, weil bei ihnen sehr leicht die Gefahr des Verhörens besteht. Die zu Paare zusammengesetzten Prüfwörter sollen in ihrer Sprachdauer absolut gleich lang sein, ferner sollen sie in der Silbenzahl und Betonung übereinstimmen. Aus diesen Gründen wurden im Test benützt:

Prüfworte	Hochdeutsch	Schwäbisch
Regenschirm	[ˈregənʃɪrm]	[ˈʀɛ:gəʃɪrm]
Eisenbahn	[ˈaezənbɑ:n]	[ˈeɪsəbɑ̃:]
Gießkanne	[ˈgi:skanə]	[gi:əskan]
Beißzange	[ˈbaesˈtsaŋə]	[beɪstsaŋ]
Blumenstrauß	[blu:mənstraos]	[blʒ:maʃtraus]
Kinderwagen	[ˈkɪndəɐvagən]	[ˈkendəva:gə]
Postkasten	[ˈpɔstkastən]	[ˈbɔʃdkaʃdə]
Bügeleisen	[ˈby:gəlaezən]	[ˈbɐ:gleɪsə]
Schere	[ˈʃɐ:ɐ]	[ʃɛ:r]
Lastwagen	[ˈlastva:gən]	[laʃdva:gə]
Schubkarren	[ˈʃubkarən]	[ʃu:bkarə]
Schneemann	[ʃne:man]	[ʃnɐemɑ̃:]
Zahnbürste	[ˈtsanbyrstə]	[dsɑ̃byrʃt]
Tannenbaum	[ˈtanənbɑom]	[danəbo:m]
Telefon	[ˈtɛlɛfon]	[deleʃɔ̃:]
Trompete	[tromˈpetə]	[drɔmˈbe:d]

-4. Das Prüftonband

Nach Auswahl der Prüfwörter galt es, ein Tonband herzustellen, auf dem folgende Bedingungen erfüllt waren:

a) Naturgetreues Aussprechen der Prüfwörter in hd und s durch eine Stimme in gleicher Lautstärke und gleichem Tonfall.

b) Zeitgleicher Beginn beider Worte und aller Silben eines Wortes bei gleicher Sprachdauer.

c) Gleicher Abstand vom Ende eines Wortpaares zum Beginn des nächsten.

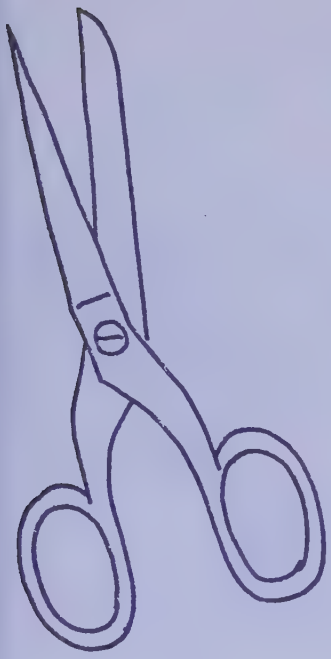
Die Herstellung eines solchen Bandes erfolgte im Studio des SWF. Die Prüfwörter wurden von einem ausgebildeten Sprecher unter den in Pkt. 1 geforderten Kriterien nacheinander aufgenommen. Mit Hilfe moderner Schneidegeräte wurden dann ein Zweikanal-Tonband hergestellt, damit auch Pkt. 2 und 3 voll erfüllt werden konnten. Die Übereinstimmung beider Spuren wurde mittels Oszillographen überprüft. Mit diesem Band konnte das Hörexperiment sodann beliebig oft und unter gleichen Bedingungen für alle VP wiederholt werden.

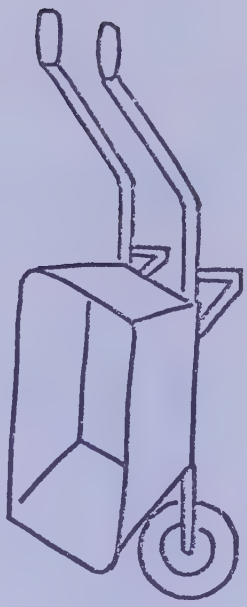
Die Sprechlänge für 1 Wortpaar betrug recht genau 1 Sekunde, der Abstand zwischen 2 Paaren 2 Sekunden, bei Wechseln der Bildtafeln war er auf 5 Sekunden verlängert. Die Gesamtabspieldauer des Bandes betrug 1 Minute 42 Sekunden. Die Pausen zwischen 2 Wortpaaren waren bewußt kurz gehalten worden, da aus Vorversuchen erkannt worden war, daß längere Pausen einer Bedenkzeit gleichkamen, in der durch Raten versucht wurde, manchmal nicht erfaßte Begriffe noch zu ermitteln. Weiter war erkannt worden, daß längere Pausen doch zu einer Wertung der abgebildeten Begriffe geführt hatte.
Auch sollte nicht die Behaltensfähigkeit geprüft werden, sondern die Wahrnehmungsspontanität durch schnelles und nicht überlegtes Reagieren festgestellt werden. Die kurzen Pausen vermieden weiter, daß die VP sich eines gewissen

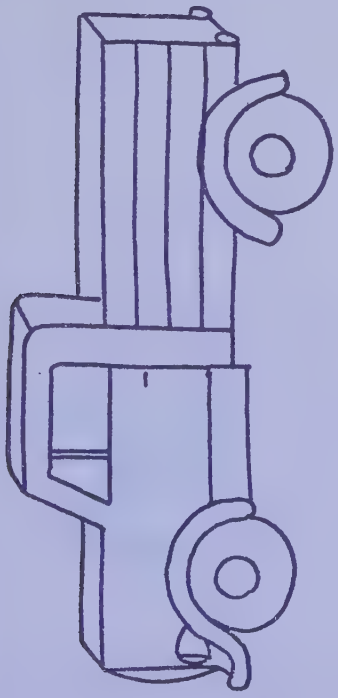
Systems beim Finden des zweiten Begriffs auf der Bildtafel bedienten (siehe Abbildung 1 - 4, Bildtafeln). Zueinander gehörende Bilder eines Wortpaares waren nämlich auf keiner der Tabellen in gleicher Weise einander zugeordnet (nebeneinander, übereinander, rechts, links, diagonal) was somit auch beim Zeigen keine Händigkeit bevorzugte.

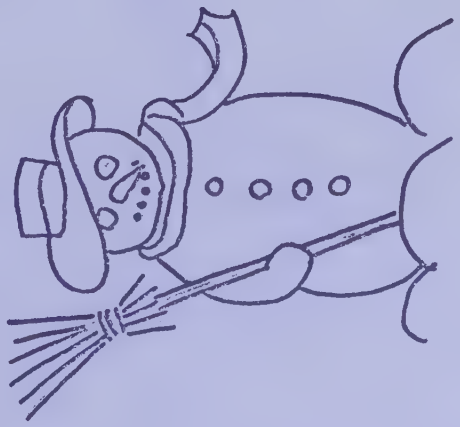
-5. Der Prüfraum und die technischen Geräte

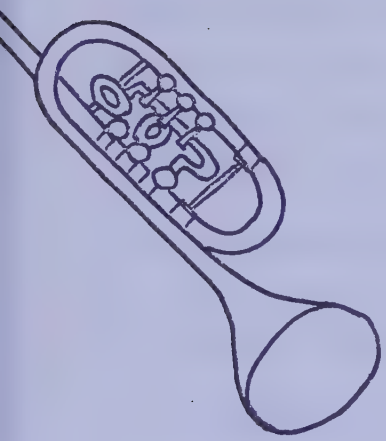
Der Prüfraum in dem die Untersuchung an allen VP durchgeführt wurde, war der Raum der Kinderaudiometrie der HNO-Klinik der Universität Tübingen. Damit war für alle VP die Umgebung, die ja auch auf die auditive Wahrnehmung einen nicht zu unterschätzenden Einfluß ausübt, gleich. Dieser Raum ist gegen störende Nebengeräusche von außen und gegen Hauslärm weitgehend isoliert. Die Einrichtung dieses Raumes schuf einerseits eine gewisse Behaglichkeitsatmosphäre, die vor allem den kleinen VPn die anfänglich immer bestehende Scheu vor Untersuchungen nahm, andererseits erweckte sie die natürliche Neugier der VPn, und hatte dadurch die Aufmerksamkeit gezielt auf die kommenden Versuche gelenkt. Die Geräte mit denen der Versuch durchgeführt wurde, waren ein PETERS AP 5/6 Clinicaudiometer, 1 REVOX 2 Kanal-Stereo-Tonbandgerät integriert in ein Untersuchungspult mit Verbindung zu 1 Paar Audiocups-Amplivox Kopfhörer. Auf eine behagliche Raumtemperatur wurde geachtet.

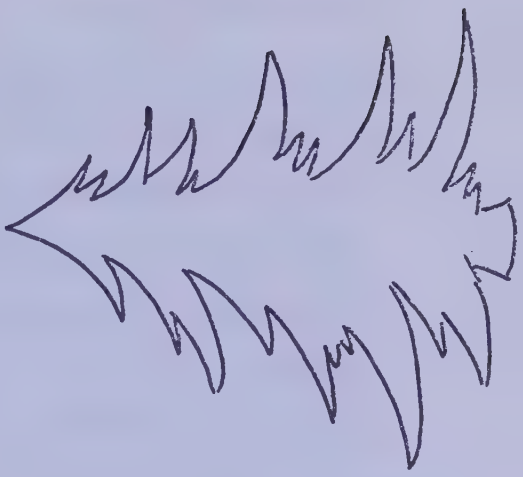


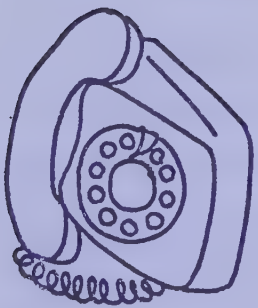












-6. Versuchspersonen

Bei der Auswahl der VPn, die am Versuch teilnahmen, wurde auf folgende Punkte geachtet:

a) Alle VP unterzogen sich freiwillig der Untersuchung und sollten von normaler Intelligenz sein. Personen mit Sprachfehlern wurden nicht untersucht.
b) Alle VP mußten ein auf beiden Seiten normales Gehör besitzen.
c) Die gesprochene Mundart der VP durfte entweder nur schwäbisch oder hochdeutsch sein.
d) Die Händigkeit aller VPn mußte vor Beginn der Untersuchung eindeutig geklärt werden.

-6.1. Erwachsene ohne Ausländer

a) In dieser Gruppe waren 99 Personen, davon 58 Frauen und 41 Männer von 19 bis 51 Jahren. Das durchschnittliche Alter betrug 28,05 Jahre. Hinsichtlich Bildung war diese Gruppe nicht homogen, sondern sie repräsentierte einen Querschnitt durch die Bevölkerung der Region Tübingen. Die VPn hatten sich alle freiwillig auf Anfrage des Untersuchers zur Verfügung gestellt. Dabei stellten der Hinweis auf eine kostenlose Überprüfung des Gehörs ohne Wartezeit, sowie die Versicherung, daß keine Beeinträchtigung der Gesundheit zu erwarten sei, eine größere Bereitschaft zur Versuchsteilnahme her.

An VPn die der Erklärung der Versuchsanordnung und des Versuchsablaufs nicht folgen konnten, wurden eine Gehörprüfung und der anschließende Versuch zwar durchgeführt, deren Ergebnisse fanden aber in der Auswertung keine Berücksichtigung, was ihnen jedoch nicht mitgeteilt wurde. Insgesamt waren es bei der Gruppe der Erwachsenen jedoch nur 7. Bei 3 von ihnen war eine zusätzliche Störung des Gehörs festgestellt worden. Es sei hier schon festgestellt, daß bei allen Personen, bei denen eine Gehörminderung festgestellt wurde, eine weitere Abklärung des Gehörschadens in der HNO-Klinik der Universität Tübingen eingeleitet wurde.

b) Die audiometrische Gehörprüfung

An allen VPn wurde eine tonaudiometrische Gehörprüfung mit PETERS AP 5/6 Clinicaudiometer vorgenommen. Es wurde die Luft- und Knochenleitung geprüft. Bei Luftleitungen die Frequenzen 125, 250, 500, 1000, 2000, 4000, 6000, 8000, 10000, 12000 Hz, bei Knochenleitungen die selben Frequenzen, jedoch nur bis 8000 Hz. Nicht am Versuch teilnehmen konnte eine VP

1. wenn in einem Frequenzbereich von 500 bis 4000 HZ eine Minderung um 20 dB auf einer Seite bestand und
2. wenn in diesem Frequenzbereich eine Seitendifferenz von mehr als 10 dB bestand.

Aufgrund dieser Voruntersuchungen konnten von den 99 Erwachsenen und 10 Ausländern 24 Personen nicht am dichotischen

Hörversuch teilnehmen was einem Prozentsatz von 18,04 entspricht. Bei 14 dieser Personen war eine Gehörminderung um 30 und mehr dB festgestellt worden. Keinem der Probanden war dies bis dahin bekannt gewesen.

c) Einteilung nach schwäbischer oder hochdeutscher Mundart

In den meisten Fällen war die Zuordnung einer Versuchsperson zu der ihr eigenen Mundart klar, die VP sprach entweder hochdeutschen oder schwäbischen Dialekt. In der Gruppe der Hochdeutschsprechenden war dies in allen Fällen gegeben, die Personen verstanden zwar aufgrund ihres mehr oder weniger langen Aufenthalts in dieser Gegend den schwäbischen Dialekt, jedoch konnten sie ihn, abgesehen von wenigen bekannten Redewendungen, nicht sprechen. Bei Einheimischen, die mit dem Dialekt aufgewachsen waren, aber aufgrund eingangs geschilderter Beweggründe mit mehr oder weniger großem Erfolg sich des schriftdeutschen Sprachgebrauchs befleißigten, wurden mehrere Kriterien zur Beurteilung ihrer Zuordnung angewandt.

1. Mundart der Eltern,
2. wie sprechen sie zu Hause,
3. wie sprechen sie im Beruf,
4. wie sprechen sie im Alltagsleben.

Es hatte sich gezeigt, daß bei verschiedenen Dialekten der Eltern sich zu Hause immer eine dominante Sprechweise

durchgesetzt hatte, die die Sprechweise der anderen Familienmitglieder prägte. Eine weitere Klärung der Zuordnung ergab die Frage 5.: in welcher Mundart sie ihren Gefühlen Ausdruck geben, wenn sie sich in einem Erregungszustand befänden. Diese Frage erschien insofern sinnvoll, als daß die meisten VPn bedingt durch die ungewohnte Umgebung und in Erwartung einer Prüfung sich in einem Zustand angespannter Aufmerksamkeit befanden. Unter Berücksichtigung all dieser Fragen war dann eine Zuordnung zu einer Gruppe in allen Fällen möglich.

d) Einteilung nach der Händigkeit

Die Zuordnung einer VP zur Gruppe der Rechtshänder bereitete naturgemäß die geringsten Schwierigkeiten. Diese Personen erledigten alle im täglichen Leben anfallenden Arbeiten und Tätigkeiten ohne zu zögern mit der rechten Hand (Typ der völlig Dextralen). Diesen gegenüber steht die Gruppe der völlig Sinistralen die entsprechend den Rechtshändern alle Tätigkeiten mit der linken Hand ausüben - mit Ausnahme des Schreibens. Nur wenige ältere Erwachsene hatten - obwohl sie völlige Linkshänder waren - das Schreiben mit der linken Hand erlernen dürfen.
VPn die angaben, Dinge mit der rechten oder auch linken Hand gleichgut zu verrichten, wurden einer eingehenden Untersuchung und Befragung unterzogen. Nach Berücksichtigung

der Fragen, mit welcher Hand Tätigkeiten ausgeführt wurden, erfolgte eine endgültige Zuordnung zu einer Gruppe. Hierbei handelte es sich um Tätigkeiten, für die auch SCHWARZ eine eindeutige Beziehung zur Händigkeit hatte feststellen können (Zähne putzen, Gegenstände mit einer Hand werfen, mit der Schere einen Kreis ausschneiden, Zündhölzer anzünden u.a. mehr)! Mit Hilfe dieser Kriterien konnte dann auch noch in Ambedextrale mit gleicher Dexterität (siehe Seite 17) und umerzogene Linkshänder unterschieden werden. Ergab es sich, daß o.a. Tätigkeiten mehrheitlich mit der linken Hand ausgeführt wurden, und wurden folgende zwei Kriterien zusätzlich erfüllt, erfolgte eine Zuordnung dieser VP zur Gruppe der Linkshänder:

1. Mindestens ein naher Verwandter (Geschwister, Elternteil) war ebenfalls Linkshänder und
2. zum Zeigen der Bilder auf den Tafeln wurde spontan der linke Zeigefinger benützt (Rechtshänder benützten immer den Zeigefinger der rechten Hand!).

Somit ergaben sich 3 Gruppen von Linkshändern

a) völlig sinistrale

b) umerzogene Linkshänder und

c) Ambidextrale.

Da bei diesen VPn die Einordnung am schwierigsten war, wurden in den wenigen Fällen in denen sich trotz ausführlicher Befragung kein eindeutiges Ergebnis finden ließ, die Personen der Gruppe zugeteilt, die nach Meinung der VP die ihrige sei.

Im Folgenden werden diese drei angeführten Gruppen zur einheitlichen Gruppe der Linkshänder zusammengefaßt und den Rechtshändern gegenübergestellt.
War die Zusammenstellung der Gruppe der Erwachsenen ohne großen Aufwand möglich gewesen, bedurfte es bei der Bereitstellung der Gruppe der Kinder eines größeren organisatorischen Aufwandes. Um eine größere Anzahl gleichaltriger Kinder zu finden, die in ihrer sozialen Struktur der Gruppe der Erwachsenen möglichst ähnlich war, lag es nahe, sich der vorgegebenen Form von Schulklassen zu bedienen.

-6.2. Kinder als Versuchspersonen

Auch Kinder wurden nur dann als VP benützt, wenn sie selbst freiwillig am Versuch teilnehmen wollten und die Einwilligung der Erziehungsberechtigten vorlag. Um das Unfallrisiko auf dem Wege zum Untersuchungsort möglichst gering zu halten, wurden die Kinder vom Untersucher selbst von zu Hause oder von der Schule abgeholt und wieder dort hin gebracht. Die Einteilung in die verschiedenen Gruppen der Händigkeit und der Mundart wurde nach denselben Kriterien vorgenommen wie sie sich bei der Einteilung der Erwachsenen bewährt hatten. In vielen Fällen war das natürlich schwieriger als bei den Erwachsenen, und meist war hier die Mitarbeit der Eltern von großem Nutzen.

Übersicht aller Versuchsteilnehmer mit 10 Ausländern, die alle Erwachsene, Rechtshänder und Hochdeutsch sprechend waren.

Erwachsene + 10 Ausländer	Rechtshänder 73		Linkshänder 26	
	Schwaben	Hochdeutsch	Schwaben	Hochdeutsch
n = 109	36	37	13	13
16-jährige Gymnasiasten	Rechtshänder 20		Linkshänder 0	
	Schwaben	Hochdeutsch	Schwaben	Hochdeutsch
n = 20	15	5	0	0
12-jährige Gymnasiasten	Rechtshänder 21		Linkshänder 10	
	Schwaben	Hochdeutsch	Schwaben	Hochdeutsch
n = 31	14	7	6	4
11-jährige Volksschüler	Rechtshänder 32		Linkshänder 12	
	Schwaben	Hochdeutsch	Schwaben	Hochdeutsch
n = 44	22	10	7	5
7-jährige Volksschüler	Rechtshänder 37		Linkshänder 9	
	Schwaben	Hochdeutsch	Schwaben	Hochdeutsch
n = 46	27	10	9	0

VI. Der Versuchsablauf

Der Versuch fand bei allen Personen im schallgedämpften Raum für Kinderaudiometrie der HNO-Klinik der Universitätsklinik Tübingen statt. Bevor die VPn in diesen Raum gelangten, waren sie dem normalen Lärm der Umwelt wie Lärm am Arbeitsplatz, Schullärm und Verkehrslärm ausgesetzt gewesen. Deswegen begann der Versuch mit einer akustischen Adaptation, die in diesem Raum gewährleistet war. Bei Personen, die dem gewohnten Lärm ihrer Umgebung ausgesetzt waren, wird die Sensibilität für Schallreize nach 40 Minuten Aufenthalt im einem schallgedämpften Raum recht konstant, und bleibt so etwa für 20 Minuten bestehen, worauf eine Periode größerer Variabilität folgt (van BENNINGEN). Aus diesem Grund wurden die VPn in Vierergruppen in den Raum gebeten und die eigentliche dichotische Hörprüfung erfolgte dann in dieser Zeit der höchsten Sensibilität für Gehörreize, da die Voruntersuchungen sowie die Erläuterungen zum Versuch in dieser Adaptationszeit unternommen wurden.

Es folgte die audiometrische Prüfung des Gehörs, wie oben geschildert wurde, zusätzlich wurden bei jedem Versuchsteilnehmer die Versuche nach WEBER, RINNE und SCHWABACH durchgeführt. Nur bei positivem Ergebnis dieser Gehörprüfungen konnten die Probanden am eigentlichen dichotischen Hörversuch teilnehmen. In der Regel dauerten die Voruntersuchungen für eine Vierergruppe 30 bis 40 Minuten. Diese Vorunter-

suchung war nicht nur allein dadurch notwendig und nützlich, daß sie die Hörfähigkeit der VPn objektivierte, durch sie wurde auch erreicht, daß die VPn, hauptsächlich die Kinder, sich an das Hören via Kopfhörer gewöhnten und somit im eigentlichen Versuch durch diese Art der Schallübermittlung nicht negativ beeinträchtigt wurden, da es für die meisten VPn doch ungewohnt war, über Kopfhörer zu hören.
Nachdem dieser Teil des Versuchs erfolgreich beendet war, wurden vom Untersucher den Probanden einige Erläuterungen zum Test gegeben. Um keine Gruppe zu bevorteilen, wurde immer folgende gleichlautende Erklärung gegeben:
"Nachdem jetzt feststeht, daß Ihr Gehör für Töne auf beiden Seiten nacheinander geprüft gleich gut ist, werden wir jetzt dasselbe für Wörter und gleichzeitig auf beiden Ohren prüfen. Es wird nicht Ihre Intelligenz sondern nur Ihre Hörfähigkeit geprüft. Sie werden über Kopfhörer zwei Worte gleichzeitig hören, eines auf dem rechten Ohr, eines auf dem linken. Beide Worte nennen einen verschiedenen Begriff, der auf den vor Ihnen liegenden Bildtafeln dargestellt ist. Ein Wort wird hochdeutsch, eines schwäbisch gesprochen werden. Jedes Wortpaar ist vom vorigen verschieden". Daraufhin legte ich die Bildtafeln vor die VPn und sprach alle Begriffe so aus, wie sie auch auf dem Tonband zu hören waren (siehe Seite 35).

Dies war nötig geworden, da für die Abbildungen des Briefkastens Postkasten, für das Bild Eisenbahn und nicht einfach

Zug und anderes mehr zu hören war.
Danach nannte ich einige Beispiele, und wies darauf hin, daß diese nicht im Versuch zu hören waren. Weiter sagte ich: "die Abstände zwischen den einzelnen Wortpaaren sind kurz, nach einiger Zeit kommt eine etwas längere Pause, in dieser werden die Bildtafeln gewechselt. Sie hören nur die Begriffe, die auf den Bildtafeln abgebildet sind, die gerade vor Ihnen liegt. Das Ende des Versuchs wird Ihnen von mir angezeigt.
Ihre Aufgabe beim Versuch besteht darin, mit dem Zeigefinger einer Hand - für den Rechtshänder mit der rechten, für den Linkshänder mit der linken - die Bilder auf den Bildtafeln nacheinander zu zeigen, deren Begriffe Sie gehört und verstanden haben. Dies muß rasch und ohne zu zögern gehen, da Sie zum Nachdenken keine Zeit haben. Wird nur ein Begriff verstanden, wird auch nur dieser gezeigt; bitte versuchen Sie nicht den anderen zu erraten, konzentrieren Sie sich lieber auf das nächste Wortpaar".
Der Hinweis nur mit dem Finger einer Hand zu zeigen war sehr wichtig, da in Vorversuchen aufgefallen war, daß manche VPn den zweiten Begriff versuchten mit der anderen Hand zu zeigen; dies war jedoch immer mit einer zeitlichen Verzögerung geschehen. Der Hinweis, nicht zu versuchen den zweiten Begriff zu erraten war notwendig geworden, da es manche VPn offensichtlich nicht ertragen konnten, nicht alle Begriffe verstanden zu haben. Nach diesen Erklärungen wurden eventuelle Fragen die noch zum Versuchsablauf bestanden beantwortet.

Die VPn die zu einem späteren Zeitpunkt zum Versuch anstanden, nahmen an einem Tisch im entgegengesetzten Ende des Raumes mit dem Rücken zum Prüfling Platz, damit dieser nicht durch sie abgelenkt war. Im weiteren wurde Wert darauf gelegt, daß die Sitzposition der VP zu den vor ihr liegenden Bildtafeln gut war, der Kopfhörer wurde jeder VP neu angepaßt, damit die Aufmerksamkeit nicht durch Druck desselben abgelenkt wurde.
Vor jeder Untersuchung wurde festgestellt, daß die Anlage einwandfrei technisch funktionierte, und die Einstellungen den Sollgrößen entsprachen, um eine Wiederholungsprüfung die eine eventuelle Bevorzugung der einzelnen VPn mit sich gebracht hätte, zu vermeiden. Nachdem nun alle technischen Vorbereitungen erfüllt waren, konnte der dichotische Hörversuch erfolgen. Der Untersucher war über einen Einkanal-Kopfhörer im Nebenschluß in die Untersuchung eingeschaltet, und kontrollierte so, ob die VPn die gesprochenen Wortpaare auf den vorliegenden Bildtafeln den entsprechenden Begriffen zuordneten. Auf einem Registrierbogen, den die VPn nicht einsehen konnten, wurden vom Untersucher 1. die richtig erkannten Begriffe und 2. die Reihenfolge in der sie gezeigt wurden, registriert. Dabei bedeutet Kreuz dieser Begriff wurde zuerst genannt, Strich, dieser wurde als zweiter gezeigt. O bedeutet nicht erkannt. In den 5 Sekunden dauernden Pausen nach jeweils 8 Wortpaaren wurden die Bildtafeln ausgewechselt, die VP hatte immer nur die Tafel mit den vier Begriffen vor Augen, die

sie gerade hörte, um eine Ablenkung zu vermeiden.
Die Auswertung der Ergebnisse erfolgte dann wie auf dem gezeigten Beispiel dargestellt ist. Es sei an dieser Stelle festgestellt, daß die allermeisten Untersuchten das dichotische Hörexperiment nicht nur mit größter Aufmerksamkeit ausführten, sondern daß es hauptsächlich den Kindern sehr viel Spaß gemacht hatte, am Versuch teilzunehmen.

Name, Vorname
Geb.Tag:
Wohnort:
geboren in:
aufgewachsen in: von bis
von bis
von bis

Sprachentwicklung: auffallend gut normal verzögert

Wie sprechen Sie zu Hause?

hochdeutsch
Dialekt welchen:

Wo ist die Mutter aufgewachsen?

spricht sie - vorwiegend - Dialekt?
welchen?

Wo ist der Vater aufgewachsen?

spricht er - vorwiegend - Dialekt?
welchen?

Schulbildung:

Zur Zeit ausgeübter Beruf:

Sprechen Sie im Beruf - vorwiegend - Dialekt? hochdeutsch?

Spielen Sie ein Instrument?

Sind Sie: Rechtshänder
Linkshänder
umerzogen li. - re.?

Hören:

		500	1000	2000	4000	6000 Hz
	dB					
RE	20					
	40					
	60					
	20					
LI	40					
	60					

Test:

bei 40 dB:

Erkannt: re. schwäb.
re. hd.
li. schwäb.
li. hd.

Reihenfolge erkannt:
re. schwäb. - li. hd.
re. hd. - li. schwäb.
li. schwäb. - re. hd.
li. hd. - re. schwäb.

nicht erkannt:
re. schwäb.
re. hd.
li. schwäb.
li. hd.

hd = hochdeutsch
schwäb. = schwäbisch

Name, Vorname
geb.:

Linkes Ohr	Rechtes Ohr	rechts erkannt	links erk.	Reihen-folge re-li	Reihen-folge li-re	nich erka
Beißzange S	Regenschirm					
Gießkanne S	Eisenbahn					
Eisenbahn S	Gießkanne					
Regenschirm S	Beißzange					
Regenschirm	Beißzange S					
Eisenbahn	Gießkanne S					
Gießkanne	Eisenbahn S					
Beißzange	Regenschirm S					
Bügeleisen	Blumenstrauß S					
Postkasten	Kinderwagen S					
Kinderwagen	Postkasten S					
Blumenstrauß	Bügeleisen S					
Blumenstrauß S	Bügeleisen					
Kinderwagen S	Postkasten					
Postkasten S	Kinderwagen					
Bügeleisen S	Blumenstrauß					
Schneemann S	Schere					
Schubkarren S	Lastwagen					
Lastwagen S	Schubkarren					
Schere S	Schneemann					
Schere	Schneemann S					
Lastwagen	Schubkarren S					
Schubkarren	Lastwagen S					
Schneemann	Schere S					
Trompete	Zahnbürste S					
Telefon	Tannenbaum S					
Tannenbaum	Telefon S					
Zahnbürste	Trompete S					
Zahnbürste S	Trompete					
Tannenbaum S	Telefon					
Telefon S	Tannenbaum					
Trompete S	Zahnbürste					

VII. Die Versuchsergebnisse im einzelnen und ihre statistische Auswertung mit anschließender Diskussion

-1. Gesamterkennungsrate an Wortpaaren bei allen Rechts- und Linkshändern

Wie aus dem abgebildeten Auswertungsbogen zu ersehen ist, konnten maximal 64 Einzelworte und somit 32 Wortpaare erkannt werden. Zur Auswertung und Beurteilung kommen im folgenden nur die Ergebnisse, in denen das korrespondierende Paar richtig erkannt wurde. Begriffe die einzeln, ohne korrespondierenden Partner richtig erkannt wurden, finden somit keine Berücksichtigung, da im Versuch eine Angabe der Reihenfolge verlangt wird. Eine Auswertung dieser einzeln erkannten Begriffe korrelierte jedoch mit dem Gefundenen bei Paaren.

Die statistische Auswertung erfolgte stochastisch, d.h. zufallskritisch. Als Signifikanzniveau wurde durchweg $\alpha = 0{,}05$ verwendet. Es wurden F-Tests, T-Tests und Welch-Tests angewandt. Es bedeutet s = signifikant = Unterschied vorhanden, d.h. der Unterschied war überzufällig (echt); ns = nicht signifikant = kein Unterschied vorhanden, der Unterschied war nur zufällig (unecht).

Tabelle 1 zeigt die Gesamterkennungsrate an Paaren unabhängig von der Reihenfolge des erst erkannten Wortes bei allen untersuchten Rechts- und Linkshändern, von allen Altersstufen und beiden Mundarten.

Tabelle 1

- Wortpaare Gesamterkennung
- keine Seite zuerst
- keine Mundart zuerst
- keine Altersgruppe gesondert

	Rechtshänder	Linkshänder
n	187	62
$\bar{x}$	23,66	24,95
s	10,03	10,07
Unterschied	ns	nicht signifikant

Tabelle 2

	Erwachsene	16-jähr.Gymnasiasten
n	99	20
$\bar{x}$	27,27	30,65
s	8,33	2,52
Unterschied	s = signifikant	

Tabelle 3

	16-jähr. Gymnasiasten	12-jähr. Gymnasiasten
n	20	31
$\bar{x}$	30,65	27,91
s	2,52	6,96
Unterschied	ns = nicht signifikant	

Dieses Ergebnis zeigt, daß zwischen Rechts- und Linkshändern kein signifikanter Unterschied in der Erkennung von Wortpaaren besteht. Dieses Ergebnis beweist, daß der Test für beide Gruppen anwendbar ist, und keine Händigkeitsgruppe durch äußere Versuchsbedingungen bevorzugt wurde.

-2. Die Versuchsergebnisse innerhalb der einzelnen Altersgruppen

Eine weitere interessante Frage für die weitere Auswertung war, ob Unterschiede in der Gesamterkennungsrate an Paaren zwischen den einzelnen Altersgruppen besteht (Tabelle 2 - 5). Auch hier wurde ohne Berücksichtigung der Händigkeit und der Mundart nur die Anzahl der gesamt erkannten Paare berücksichtigt.

Tabelle 4 Mittelwertvergleich unabhängiger Stichproben

- Wortpaare
- keine Händigkeit
- keine Mundart

	12-jährige Gymnasiasten	11-jährige Volksschüler
n	31	44
$\bar{x}$	27,91	22,89
s	6,96	8,18

Unterschied s = signifikant

Tabelle 5

	11-jährige Volksschüler	7-jährige Volksschüler
n	44	46
$\bar{x}$	22,89	12,93
s	8,18	9,84

Unterschied s = signifikant

Es zeigte sich, daß eine generelle Abhängigkeit der Gesamterkennungsraten vom Alter statistisch gesichert werden konnte. Aufgrund dieses Ergebnisses werden in der weiteren Auswertung Vergleiche der einzelnen Untergruppen Rechts- und Linkshänder sowie Schwaben und Nichtschwaben nur noch innerhalb der gleichaltrigen Altersgruppe durchgeführt.
Die Forderung KIMURA's, daß dichotische Tests erst ab einem gewissen Schwierigkeitsgrad Aufschluß auf Lateralitätsverhalten geben, scheint somit erfüllt zu sein.
Weitere Ergebnisse verdienen besondere Beachtung

a) Bei der Gruppe der 16-jährigen Gymnasiasten beeindruckt die hohe Anzahl der Gesamterkennungsrate mit $\bar{x} = 30{,}65$ von 32 möglichen. Des weiteren ist hier die Streuung mit $s = 2{,}52$ mit Abstand die geringste.

b) Die Gesamterkennungsrate bei Paaren der Erwachsenen beträgt $\bar{x} = 27{,}27$ und ist fast identisch mit derjeniger 12-jähriger Gymnasiasten von $\bar{x} = 27{,}91$, während die Streuung der Erwachsenen von $s = 8{,}33$ mit derjenigen der 11-jährigen Volksschüler von $s = 8{,}18$ sehr nahe kommt.

Auch MATZKER fand in seinem binauralen Clicktest 1967, daß Ergebnisse von Kindern dieser Altersgruppe den Ergebnissen der Spitzengruppe hirngesunder Erwachsenen entsprachen.

c) Trotz des Altersunterschieds von nur einem Jahr unterscheiden sich 12-jährige Gymnasiasten von 11-jährigen Volksschülern signifikant (siehe Tabelle 4).

d) Mit $\bar{x}$ = 12,93 erfaßten die 7-jährigen Volksschüler nur ein gutes Drittel der insgesamt angebotenen Wortpaare, während die 11-jährigen Volksschüler doch fast zwei Drittel der möglichen Paare erkannten.

-3. Die Versuchsergebnisse nur unter dem Gesichtspunkt der Händigkeit betrachtet

Wie man aus Tabelle 1 entnehmen kann, war die Gesamterkennungsrate an Paaren aller rechtshändigen VPn und linkshändigen VPn homogen.
In diesem Teil der statistischen Betrachtung soll untersucht werden, inwiefern eine signifikante Korrelation zwischen Händigkeit und ersterkanntem Wort eines Paares in den einzelnen Altersgruppen gegeben war. Die mundartliche Einfärbung dieses erst erkannten Begriffes spielt jetzt keine Rolle. Die statistische Auswertung erfolgte nur unter Berücksichtigung der Paare, deren erstgezeigter Begriff dem Wort entsprach das auf dem rechten Ohr erkannt wurde. Dies gilt sowohl für Rechts- als auch für Linkshänder. Die Festlegung auf ein Ohr einer Seite - in allen diesen Auswertungen die rechte - war aus Gründen der statistischen Berechnungsmöglichkeiten nötig geworden; es hätte aber ebenso die linke Seite verwendet werden können (Tabelle 6 - 13).

Tabelle 6 Mittelwertvergleich unabhängiger Stichproben

- Wortpaare
- rechtes Ohr zuerst

Erwachsene

	Rechtshänder Hochdeutsch	Linkshänder Hochdeutsch
n	37	13
$\bar{x}$	17,86	12,00
s	6,02	3,16

Unterschied s = signifikant

Tabelle 7

	Rechtshänder Schwaben	Linkshänder Schwaben
n	36	13
$\bar{x}$	16,53	11,69
s	8,02	1,97

Unterschied s = signifikant

Tabelle 8

16-jährige Gymnasiasten

	Rechtshänder Schwaben	Linkshänder Schwaben
n	15	5
$\bar{x}$	19,60	12,40
s	4,24	3,65
Unterschied	s = signifikant	

Tabelle 9

12-jährige Gymnasiasten

	Rechtshänder Hochdeutsch	Linkshänder Hochdeutsch
n	7	4
$\bar{x}$	15,29	13,25
s	5,59	3,77
Unterschied	ns = nicht signifikant	

Tabelle 10

12-jährige Gymnasiasten

	Rechtshänder Schwaben	Linkshänder Schwaben
n	14	6
$\bar{x}$	18,93	14,67
s	5,70	2,40
Unterschied	ns = nicht signifikant	

Tabelle 11

- Wortpaare
- keine Mundart
- rechtes Ohr zuerst

11-jährige Volksschüler

	Rechtshänder Hochdeutsch	Linkshänder Hochdeutsch
n	10	5
$\bar{x}$	11,40	8,80
s	5,34	1,48
Unterschied	Grenzwertig signifikant	

Tabelle 12

- Wortpaare
- rechtes Ohr zuerst

11-jährige Volksschüler

	Rechtshänder Schwaben	Linkshänder Schwaben
n	22	7
$\bar{x}$	14,82	8,29
s	5,69	3,95

Unterschied s = signifikant

7-jährige Volksschüler

	Rechtshänder Schwaben	Linkshänder Schwaben
n	27	10
$\bar{x}$	10,44	2,90
s	7,38	4,33

Unterschied s = signifikant

Wie aus den Tabellen 6 bis 13 zu ersehen ist, wurden hier Populationen miteinander verglichen, die sich nur in Bezug auf ihre Händigkeit unterschieden, in Alter und Mundart aber der gleichen Gruppe angehören. Für die Gruppen der Erwachsenen und 16-jährigen Schüler ergibt sich eine signifikante Korrelation zwischen Händigkeit und der Ohrseite des erstgenannten Wort eines Paares. Dasselbe gilt für die 7- und 12-jährigen Volksschüler Schwaben. Der Wert der 11-jährigen Volksschüler Hochdeutsch liegt im Grenzbereich. Auffallend ist das ambivalente Verhalten der Gruppe der 12-jährigen Gymnasiasten. Bei Vergleich aller Streuwerte fällt auf, daß diese bei allen Gruppen von Linkshändern geringer sind.

-4. Die Versuchsergebnisse nur unter dem Gesichtspunkt der Mundart betrachtet

Eine weitere Frage die hier untersucht werden soll ist, ob bei dichotisch angebotenen Wörtern die angestammte Mundart des Probanden Einfluß auf die Ersterkennung eines Wortes ausübt, d.h. wird ein Schwabe versuchen, unabhängig von seiner Händigkeit das schwäbische Wort zuerst zu erkennen und somit zu zeigen, das gleiche gilt entsprechend für Personen die hochdeutsch sprechen.
Bei dieser Art der Betrachtung wird somit die zuerst erkannte Ohrseite außer Betracht gelassen. Auch hier werden

nur Gruppen miteinander verglichen, die sich nur in einem Merkmal, nämlich dem Alter unterscheiden, und gleiche Mundart sowie Händigkeit besitzen. Zur statistischen Bewertungsgrundlage wurden die Paare herangezogen, bei denen das erste Wort eines Paares in hochdeutscher Mundart gehört wurde, unabhängig von dem der Versuchsperson eigenen Dialekt.

Tabelle 14 Mittelwertvergleich unabhängiger Stichproben

- Erkennungsrate an Wortpaaren
- keine Seite
- Hochdeutsches Wort zuerst

Erwachsene

	Rechtshänder Schwaben	Rechtshänder Hochdeutsch
n	36	37
$\bar{x}$	10,94	15,70
s	5,35	4,62

Unterschied s = signifikant

Tabelle 15

- Wortpaare
- kein Ohr zuerst
- Hochdeutsches Wort zuerst

Erwachsene

	Linkshänder Schwaben	Linkshänder Hochdeutsch
n	13	13
$\bar{x}$	12,62	15,08
s	2,53	2,02

Unterschied s = signifikant

Tabelle 16

12-jährige Gymnasiasten

	Linkshänder Schwaben	Linkshänder Hochdeutsch
n	6	4
$\bar{x}$	12,17	14,50
s	2,79	2,38

Unterschied ns = nicht signifikant

Tabelle 17

- Wortpaare
- kein Ohr zuerst
- Hochdeutsches Wort zuerst

12-jährige Gymnasiasten

	Rechtshänder Schwaben	Rechtshänder Hochdeutsch
n	14	7
$\bar{x}$	12,43	12,29
s	5,18	5,25
Unterschied	ns = nicht signifikant	

Tabelle 18

11-jährige Volksschüler

	Rechtshänder Schwaben	Rechtshänder Hochdeutsch
n	22	10
$\bar{x}$	10,86	10,90
s	4,58	4,33
Unterschied	ns = nicht signifikant	

Tabelle 19

- Wortpaare
- erstes Wort rechts und hochdeutsch

11-jährige Volksschüler

	Linkshänder Schwaben	Linkshänder Hochdeutsch
n	7	5
$\bar{x}$	10,14	14,40
s	5,70	2,88

Unterschied ns = nicht signifikant

Tabelle 20

- Wortpaare
- kein Ohr zuerst
- Hochdeutsches Wort zuerst

7-jährige Volksschüler

	Rechtshänder Schwaben	Rechtshänder Hochdeutsch
n	27	9
$\bar{x}$	7,07	7,67
s	4,92	5,68

Unterschied ns = nicht signifikant

Aus dem Ergebnis der Tabellen 14 - 20 ist zu ersehen, daß sich die Gruppen der Erwachsenen in signifikantem Ausmaß bei der Ersterkennung von Wörtern eines Paares für jenes entscheiden, das sie in der ihnen zugehörigen Mundart hören. Bei Kindern der untersuchten Altersgruppen ist dies in keinem Fall zu sehen.

-5. Die Versuchsergebnisse unter dem Gesichtspunkt der Händigkeit und Mundart betrachtet

Hier soll die Frage untersucht werden, ob bei dichotischer Gabe von verbalem Material ein Zusammenhang besteht zwischen Ersterkennung eines Wortes nach Mundart und Seite entsprechend der Händigkeit und Mundart der VP. Durch die Versuchsanordnung bedingt waren hier maximal 16 Begriffe zum Beispiel rechts und hochdeutsch möglich.
Als Berechnungsgrundlage wurden die Paare ausgewählt, deren erstes Wort zuerst erkannt und gleichzeitig in hochdeutscher Sprache gehört wurde. Dies bedingte dann zwangsläufig nach der Versuchsanordnung, daß das andere erkannte Wort links und in schwäbischer Mundart gehört wurde. Zur Grundlage der statistischen Berechnung hätte ebensogut eine andere Kombination gewählt werden können (Tabelle 21 - 24).

Tabelle 21 Mittelwertvergleich unabhängiger Stichproben

- Wortpaare
- erstes Wort rechts und hochdeutsch

Erwachsene

	Rechtshänder Schwaben	Rechtshänder Hochdeutsch
n	36	37
$\bar{x}$	7,89	10,00
s	4,26	3,44

Unterschied s = signifikant

Tabelle 22

	Rechtshänder Schwaben	Linkshänder Schwaben
n	36	13
$\bar{x}$	7,89	4,92
s	4,26	2,66

Unterschied s = signifikant

Tabelle 22 a

- Wortpaare
- erstes Wort rechts und hochdeutsch

16-jährige Gymnasiasten

	Rechtshänder Schwaben	Linkshänder Schwaben
n	15	5
$\bar{x}$	7,33	5,00
s	2,74	1,22
Unterschied	?? = fraglich	

Tabelle 23

Erwachsene

	Rechtshänder Hochdeutsch	Linkshänder Hochdeutsch
n	37	13
$\bar{x}$	10,00	6,38
s	3,44	1,80
Unterschied	s = signifikant	

Tabelle 24

- Wortpaare
- erstes Wort rechts und hochdeutsch

Erwachsene

	Linkshänder Schwaben	Linkshänder Hochdeutsch
n	13	13
$\bar{x}$	4,92	6,38
s	2,66	1,80

Unterschied ns = nicht signifikant

-5.a.) Erwachsene

Die Ergebnisse bei der Gruppe der Erwachsenen (Tab. 21) zeigt eine deutliche Affinität zur bevorzugten Seite; da das einzige Unterscheidungsmerkmal der verglichenen Gruppen nur die Mundart ist, zeigt der signifikante Unterschied auch eine Abhängigkeit von derselben (Tab. 22). Hier stimmt bei keiner Gruppe die Mundart mit der beim erst erkannten Wort überein, wohl aber bei einer Gruppe die Seitigkeit. Der signifikante Unterschied läßt sich hier aus einer Lateralisierung ableiten.
Tabelle 23 stellt diesen Effekt noch klarer heraus. Aus Tabelle 24 ist zu ersehen, daß der Faktor "richtige Mundart" nicht in der Lage ist, über den Lateralisierungseffekt zu dominieren.

-5.b.) 16-jährige Gymnasiasten

Tabelle 22 a. Für den Vergleich bei 16-jährigen Gymnasiasten gilt das gleiche wie für Tabelle 22.

5.c.) 12-jährige Gymnasiasten

Die Ergebnisse bei der Gruppe der 12-jährigen Gymnasiasten.

Tabelle 25 Mittelwertvergleich unabhängiger Stichproben

- Wortpaare
- erstes Wort rechts und hochdeutsch

12-jährige Gymnasiasten

	Rechtshänder Schwaben	Rechtshänder Hochdeutsch
n	14	7
$\bar{x}$	8,71	7,43
s	3,12	2,44
Unterschied	ns = nicht signifikant	

Tabelle 26

	Rechtshänder Schwaben	Linkshänder Schwaben
n	14	6
$\bar{x}$	8,71	5,50
s	3,12	1,38
Unterschied	ns = nicht signifikant	

Tabelle 27

- Wortpaare
- erstes Wort rechts und hochdeutsch zuerst

12-jährige Gymnasiasten

	Rechtshänder Hochdeutsch	Linkshänder Hochdeutsch
n	7	4
$\bar{x}$	7,43	5,25
s	2,44	1,26
Unterschied	ns = nicht signifikant	

Tabelle 28

- Wortpaare
- erstes Wort rechts und hochdeutsch

12-jährige Gymnasiasten

	Linkshänder Schwaben	Linkshänder Hochdeutsch
n	6	4
$\bar{x}$	5,50	5,25
s	1,38	1,26
Unterschied	ns = nicht signifikant	

Wie schon aus den vorigen Untersuchungen (Teil II) bekannt ist, nimmt diese Gruppe auch hier eine Sonderstellung ein, was besonders aus Tabelle 26 und 27 zu ersehen ist. Ein Lateralisierungseffekt konnte in dieser Gruppe nicht nachgewiesen werden, ebenso keine Beeinflußung der Ersterkennung durch die Mundart, wie dies aus Tabelle 25 und 28 zu entnehmen ist.

Tabelle 29 Mittelwertvergleich unabhängiger Stichproben

- Wortpaare
- erstes Wort rechts und hochdeutsch

11-jährige Volksschüler

	Rechtshänder Schwaben	Rechtshänder Hochdeutsch
n	22	10
$\bar{x}$	6,77	5,70
s	3,26	2,21

Unterschied ns = nicht signifikant

Tabelle 30

- Wortpaare
- erstes Wort rechts und hochdeutsch

11-jährige Volksschüler

	Rechtshänder Schwaben	Linkshänder Schwaben
n	22	7
$\bar{x}$	6,77	4,00
s	3,26	2,83
Unterschied	s = signifikant	

Tabelle 31

11-jährige Volksschüler

	Rechtshänder Hochdeutsch	Linkshänder Hochdeutsch
n	10	5
$\bar{x}$	5,70	5,20
s	2,21	1,30
Unterschied	ns = nicht signifikant	

Tabelle 32

- Wortpaare
- erstes Wort rechts und hochdeutsch

11-jährige Volksschüler

	Linkshänder Schwaben	Linkshänder Hochdeutsch
n	7	5
$\bar{x}$	4,00	5,20
s	2,83	1,30

Unterschied ns = nicht signifikant

Die Ergebnisse bei der Gruppe der 11-jährigen Volksschüler -5.d.)

Die Tabellen 29 bis 32 zeigen die Verhältnisse bei der Gruppe der 11-jährigen Volksschüler. Auch hier läßt Tabelle 30 auf einen Lateralisierungseffekt bei der Gruppe der "Schwaben" schließen, die Ergebnisse der Tabellen 31 und 32 zeigen aber auch, daß die Mundart, wenn auch hier nicht statistisch signifikant, eine Beeinflußung bei der Ersterkennung andeutet, was aus den $\bar{x}$ - Werten zu ersehen ist. So sind die $\bar{x}$ - Werte in Tabelle 31 nahezu identisch, in Tabelle 32 zeigen sie jedoch einen weit größeren Unterschied. Tabelle 29 be-

stätigt das Ergebnis aus Teil IV, daß nämlich die Mundart allein in dieser Altersgruppe keinen statistisch meßbaren Einfluß auf die Ersterkennung eines Wortes ausübt.

Die Ergebnisse bei der Gruppe der 7-jährigen Volksschüler -5.e.)

Bei der Gruppe der 7-jährigen Volksschüler war die Anzahl der hochdeutsch sprechenden Linkshänder zu gering, um mit ihr eine schlüssige statistische Berechnung durchzuführen. Für die anderen Gruppen werden die Ergebnisse in den Tabellen 33 und 34 veranschaulicht.

Tabelle 33 Mittelwertvergleich unabhängiger Stichproben

- Wortpaare
- erstes Wort rechts und hochdeutsch

7-jährige Volksschüler

	Rechtshänder Schwaben	Rechtshänder Hochdeutsch
n	27	9
$\bar{x}$	5,14	5,44
s	3,56	4,57
Unterschied	ns = nicht signifikant	

Tabelle 34

- Wortpaare
- erstes Wort rechts und hochdeutsch

7-jährige Volksschüler

	Rechtshänder Schwaben	Linkshänder Schwaben
n	27	10
$\bar{x}$	5,15	1,50
s	3,56	2,76

Unterschied s = signifikant

Während Tabelle 34 einen signifikanten Unterschied bei der Ersterkennung der Wortpaare deren erstes Wort rechts und hochdeutsch ist zeigt, ist dies in Tabelle 33 nicht der Fall. Das ist verglichen mit den Ergebnissen anderer Altersgruppen auch nicht verwunderlich, da auch hier wieder bei signifikantem Unterschied das einzige Unterscheidungsmerkmal der verglichenen Gruppen die Händigkeit ist, während das Merkmal der Mundart bei gleicher Händigkeit keine statistisch wirksame Beeinflußung erkennen läßt.

-6.) Eine Untersuchung mit Ausländern

In dieser Gruppe waren 10 Ausländer aus verschiedenen Ländern Europas vertreten. Alle waren Rechtshänder und sprachen fließend hochdeutsch. Es waren durchweg Männer und Frauen mit gehobenem Bildungsniveau. Die Muttersprachen waren dreimal französisch, zweimal englisch, zweimal finnisch, zweimal tschechisch, einmal jugoslawisch.

Tabelle 35 Mittelwertvergleich unabhängiger Stichproben

- Wortpaare
- Gesamterkennungsrate an Paaren

	Deutsche	Ausländer
n	37	10
$\bar{x}$	28,68	19,60
s	6,65	11,11

Unterschied s = signifikant

Tabelle 36

- Wortpaare
- rechtes Wort zuerst erkannt

	Deutsche	Ausländer
n	37	10
$\bar{x}$	17,86	12,20
s	6,02	6,53

Unterschied s = signifikant

Tabelle 37

- Wortpaare
- hochdeutsches Wort zuerst erkannt

	Deutsche	Ausländer
n	37	10
$\bar{x}$	15,70	11,00
s	4,62	6,99

Unterschied s = leicht signifikant

Tabelle 38

- Wortpaare rechts und hochdeutsch zuerst
- rechtes Ohr zuerst. Erkennungsrate an Paaren deren erstes Wort rechts und hochdeutsch auf dem rechten Ohr erkannt wurde.

	Deutsche	Ausländer
n	37	10
$\bar{x}$	10,00	6,80
s	3,44	4,23

Unterschied s = signifikant

Die Ergebnisse der Vergleiche mit "Hochdeutschen" Rechtshändern sind aus den Tabellen 35 - 38 zu entnehmen. Hier tritt die "schwäbische Mundart" als Störfaktor in allen Untersuchungen deutlich hervor, was am hervorragendsten in der geringeren Erkennungsrate an Wortpaaren insgesamt zum Ausdruck kommt. Ein Vergleich der einzelnen $\bar{x}$ - Werte der Ausländergruppen untereinander zeigt, daß auch hier eine deutliche Tendenz zur Lateralisation nach rechts und in geringerem Umfang eine größere Affinität zur hochdeutschen Mundart besteht ($\bar{x}$ - Werte der Tabellen 35 - 37).

-7.) Verlaufskontrolle eines Falles von temporärer Aphasie mit vorliegendem Versuch

Eine 38-jährige Patientin wird wegen einer Geschwulst im Bereich des lat. Halsdreiecks stationär aufgenommen. Die Frau ist umerzogene Linkshänderin; außer Schreiben verrichtet sie alle anderen Arbeiten mit der linken Hand, besitzt aber auch rechts eine ausgesprochen gute manuelle Geschicklichkeit. Nach unserer Einteilung entspräche sie somit einer Ambilateralen mit ähnlicher Dexterität beider Hände. Sie selbst hält sich für eine Linkshänderin. Die Patientin sprach Hochdeutsch. Bei der Gehörprüfung besteht beidseits gleich gutes Tongehör für die geprüften Frequenzen.

Nach Angaben der Patientin trat die Schwellung ein Jahr zuvor auf, und sei im Laufe einer durchgemachten Schwangerschaft größer geworden. Wegen V.a. eine Lymphknotentuberkulose wird eine P.E. entnommen, histologisch ergibt sich ein Glomustumor, dessen Sitz angiographisch im Bereich der li. Carotisgabel gesichert wird, und hauptsächlich aus der li. Carotis externa entspringt.

In ITN wird ein faustgroßer Glomustumor aus dem Bereich der linken Carotisgabel nach Resektion der li. Carotis externa reseziert. Der Tumor war auch mit der Carotis interna so verbacken, daß zur vollständigen Auslösung eine Wandexcision mit sekundärer Naht der danach durchgängigen

Carotis interna durchgeführt werden mußte. Zur Stillung des venösen Abflusses wurde die Jugularis li. im ganzen Halsbereich reseziert.
Der postoperative Verlauf war zunächst komplikationslos. Zwei Tage nach der Operation trat jedoch plötzlich ein völliger aphasischer Zustand auf. Der hinzugezogene neurologische Konsiliarius empfahl eine Antikoagulantientherapie, die fünf Tage lang energisch durchgeführt wurde. Außer der temporären Aphasie ließen sich zu keinem Zeitpunkt anderweitige neurologische Ausfälle feststellen. Der aphasische Zustand besserte sich relativ rasch.

3. Tag P.O.				10. Tag P.O.				20. Tag P.O.			
EW		Paare		EW		Paare		EW		Paare	
RO	LO	RO	LO	RO	LO	RO	LO	RO	LO	RO	LO
9	21	0	0	27	6	0	0	22	31	11	10

EW=erkannte Einzelworte, Paare=erkannte Wortpaare
RO=auf dem rechten Ohr erkannt, LO=auf dem linken Ohr erkannt.
Bei Paaren entsprechend, auf angegeb. Ohr zuerst erkannt.

Im Stadium der totalen Aphasie werden von dieser Patientin links mehr Begriffe erkannt als rechts. Im Übergangsstadium erscheint dies gerade umgekehrt. Während dieser Zeit ist die Patientin in der Lage, Lieder aus ihrer Kindheit zu singen, und Gedichte zu rezitieren. Nach diesem Intervall bietet sich das Ergebnis wiederum als ein solches einer umerzogenen Linkshänderin an.

C. ZUSAMMENFASSUNG

Im vorgestellten dichotischen Hörexperiment handelte es sich um einen audio-visuellen Hörtest mit sensibilisierter Sprache. Insgesamt wurden 16 verschiedene Begriffe verwandt. Jeweils ein hochdeutsch-gesprochenes und ein schwäbisch-gesprochenes Wort waren zu einem Wortpaar zusammengefaßt. Total galt es 32 Wortpaare zu erkennen. Der Entstehung des Tests lagen folgende Überlegungen zugrunde:

- Es sollte ein - falls sich ergebender - Lateralitätseffekt der dominierenden Hemisphäre bei Probanden in Abhängigkeit von deren Händigkeit (Rechtshänder - Linkshänder) festgestellt werden.
- Kann ein bestehender Lateralitätseffekt im Bereich audiologischer Wahrnehmung durch Hören der Wörter in der dem Individuum entsprechenden Mundart gefördert werden, und umgekehrt, kann ein bestehender Lateralitätseffekt durch mundartlich eingefärbte Worte signifikant gestört werden?

Bei den Versuchspersonen handelte es sich um 7- und 11-jährige Volksschüler, 12- und 16-jährige Gymnasiasten, und 19- bis 51-jährige Erwachsene. Alle Versuchspersonen waren normalhörig. Die Untersuchung erfolgte immer unter gleichen äußeren Bedingungen mittels einem 2-Kanal-Stereo Tonbandgerät via Kopfhörer.

Die statistische Auswertung aller Ergebnisse erfolgte zufallskritisch, als Signifikanzniveau wurde Alpha = 0,005 verwendet.

Der Vergleich der Ergebnisse aller Rechtshänder gegen Linkshänder in der Gesamterkennungsrate aller Paare ergab eine völlig Homogenität, d.h. daß durch die Versuchsanalge keine Händigkeitsgruppe bevorzugt wurde.
Als weiteres wichtiges Ergebnis ist zu werten, daß sich eine generelle Altersabhängigkeit bei der Gesamterkennungsrate an Paaren ergab. Die meisten Wortpaare wurden von den 16-jährigen Gymnasiasten erkannt ($\bar{x}$ = 30,65). Das Ergebnis der Erwachsenen ist fast identisch mit dem der 12-jährigen Gymnasiasten ($\bar{x}$ = 27,27 : 27,91).
Während die 11-jährigen Volksschüler noch gut 2/3 der Wortpaare erkannten, waren es bei den 7-jährigen Volksschülern nur noch ein knappes Drittel.
Auf Grund dieser Ergebnisse erfolgten die weiteren vergleichenden Auswertungen nur noch innerhalb der selben Altersstufe.

Bei der Auswertung nach der Händigkeit, korrelierend mit dem ersterkannten Wort eines Paares und ohne Berücksichtigung der Mundart wurde bei den Gruppen der 7- und 11-jährigen Volksschüler sowie bei den 16-jährigen Gymnasiasten und den Erwachsenen eine signifikante Übereinstimmung der Händigkeit mit der Ohrseite des ersterkannten Wortes eines Wortpaares

festgestellt, was einem Lateralisationseffekt entspricht. Dagegen fand sich bei der Gruppe der 12-jährigen Gymnasiasten nur ein ambivalentes Verhalten.

Die Untersuchung im Hinblick auf die Mundart des ersterkannten Wortes eines Wortpaares ohne Berücksichtigung der Ohrseite ergab nur bei der Gruppe der Erwachsenen - jedoch bei beiden Mundarten - eine signifikante Korrelation zwischen gesprochener Mundart und mundartlicher Einfärbung des ersterkannten Wortes eines Wortpaares. Dieser "Mundarteffekt" konnte bei keiner Gruppe der Kinder und Jugendlichen in signifikantem Ausmaß beobachtet werden, in allen Gruppen traten jedoch - wenn auch nicht statistisch signifikante- Unterschiede und Tendenzen auf.

Die Auswertung unter dem Aspekt der Händigkeit und Mundart entsprechend der Ohrseite und Dialekt des ersterkannten Wortes eines Wortpaares ergab folgendes: Bei den Gruppen der Erwachsenen besteht auch hier eine statistisch signifikante Korrelation zwischen o.a. Parameterpaaren. Tritt jedoch der "Lateralisationseffekt" in Konkurrenz zum "Seiteneffekt", überwiegt jener. Dasselbe zeigt sich wiederum bei der Gruppe der 7- und 11-jährigen Volksschüler. Bei der Gruppe der 16-jährigen Gymnasiasten konnte dies nicht statistisch gesichert werden. Auch zeigte sich hier wieder die "Sonderstellung" der 12-jährigen Gymnasiasten, die sich auch hier wieder ambivalent zeigten. Dieses Ergebnis war jedoch durch die vorangegangenen teilweise vorauszusehen.

Die Ergebnisse innerhalb der Gruppe der erwachsenen Ausländer zeigen, daß sich hier die schwäbische Mundart noch stärker störend bemerkbar macht, als bei den hochdeutsch-sprechenden Erwachsenen. Ein direkter Vergleich scheint unter der gegebenen Versuchsanordnung deshalb nicht möglich zu sein. Insgesamt ist jedoch auch in dieser Gruppe eine klare Tendenz zur entsprechenden Ohrseite nicht zu übersehen, ebensowenig wie eine deutliche Bevorzugung der hochdeutschen vor der schwäbischen Mundart.

Im beschriebenen Fall einer totalen temporären Aphasie nach Glomustumor Op. an der linken Carotis interna bei einer Linkshänderin wurde o.a. Test angewandt. Die dabei gewonnenen Versuchsergebnisse korrespondierten in einem hohen Ausmaß mit dem klinischen Befund.

D. SCHLUSS

Von bisher bekannten Untersuchungen über das dichotische Hören gibt es nur wenige Beispiele mit non-verbalem Handlungsteil.
Bei mäßiger Sensibilisierung der Begriffe durch mundartliche Einfärbung ist ein Lateralisierungseffekt bei den Gruppen der Erwachsenen, Jugendlichen und bis 11-jährigen Kindern sichergestellt. Bei der Gruppe der 12-jährigen Gymnasiasten ließ sich in einem Teil der Untersuchung ein solcher Effekt nachweisen.
Diese Tatsache muß bei der Beurteilung der Befunde über das dichotische Hören bei Kindern berücksichtigt werden. Der Befund bei dieser Altersgruppe müßte wohl mit einer schubweisen Entwicklung der akustischen Wahrnehmung in Zusammenhang gebracht werden.

Als klinischer Test kommt wohl das angegebene Verfahren nicht in Frage, da hierzu eine nicht-mundartliche Sensibilisierung der Sprache günstiger erscheint. Im übrigen ergeben die Untersuchungen erneut einen Hinweis auf die Schwierigkeit der Deutung von Befunden über das dichotische Hören im Kindesalter.
Es handelte sich hier um ein überschwelliges Verfahren der Sprachaudiometrie, das wegen der Vielfalt der Beeinflußbarkeit die Grenzen der audiologischen Untersuchung erreichte.

E. L i t e r a t u r v e r z e i c h n i s

ALAJOUANINE, Th., P. MOZZICONACCI: Le Syndrome de dissociation automatico-volontaire du langage. Semaine Hop. 23, S. 7, 1947.

ARISTOTELES siehe SCHKÖLZINGER

BAKKER, D.J.: Left-Right differences in auditory perception of verbal and nonverbal material by children. Quart.J.exp.Psychol. 19, 334-336, 1967.

BEUNINGEN VAN, E.G.A.: Zur Adaptation des Ohres. Pflüger Arch.ges.Physiol. 250, 431, 438, 1948.

BEVER, Th.G.: The nature of cerebral dominance in speech behaviour of the child and adult. Academic Press London, 1970.

BLAU siehe VALTIN

BONIN, G.V.: Anatomical assymmetries of the cerebral hemispheres aus: Interhemispheric relations and cerebral dóminance. Ed. Mountcastle, Baltimore: Hopkins Press 1962

BOUILLAUD — Traité clinique de Lencéphalite, Paris 1825, S. 157 ff.

BROADBENT, D.E.: — The role of auditory localization in attention and memory span. J.Exp.Psychol. 47, 191-196, 1954.

BROADBENT, D.E.: — Immediate memory and simultaneous stimuli. Quart.J.exp.Psychol. 9, 1-11, 1957 a.

BROADBENT, D.E.: — Successive response to simultaneous stimuli. Quart.J.exp.Psychol. 8, 145-162, 1964.

BROCA, P.: — Sur la faculté du langage articulé. Bull.de la soc. d'Anthropol. de Paris 1865, 6, 493.

BRYDEN, M.P.: — Ear preference in auditory perception. J.exp.Psychol. 65, 103-105, 1963.

BRYDEN, M.P.: — An evulation of some modells of laterality effects in dichotic listening. Acta Oto-Laryng. (Stockh.) 63, 595-604, 1967.

CAREY, P., J. MEHLER, Th.G. BEVER: — Judging the veracitv of ambiguous sentences. J.verb.learn.beh. 9, 243-254, 1970.

CHYDEN, H.G.: — Der dichotische Wörtertest bei Schulkindern einer Großstad-Hauptschule. Arch. Ohr-Na-Krkh. 210, 312-313, 1970.

CONRAD, K.: Über aphasische Störungen bei hirnverletzten Linkshändern. Nervenarzt 20, 148-159, 1949.

CONRAD, K.: Aphasie, Agnosie, Apraxie. Fortschritt Neur. H7, S. 19, 1951.

CORNIL, M.L., H. GASTAUT: Données électroencéphalographiques sur la dominance hémisphérique. Rev.Neurol. 79, 207-541, 1947.

CURRY, F.K.: A comparison of left-handed and right-handed subjects on verbal and non-verbal dichotic listening tasks. Cortex 3, 343-352, 1967.

CURRY, F.K., D.R. RUTHERFORD: Recognition and recall of dichotical presented verbal stimuli by right- and lefthanded persons. Neuropsychologia 5, 304-306, 1968.

DAX, G.: siehe DAX, M.

DIRKS, D.: Perception of dichotic and monaural verbal material and cerebral dominance for speech. Acta otolaryn. (Stockholm) 58, 73-80 ff, 1964.

ECKERT siehe KUSSMAUL

ETTLINGER, G., C.V. JACKSON, O.L. ZANGWILL: Cerebral dominance in sinistrals. BRAIN 79, 569 ff, 1956.

FELDMANN, H.:

1. Untersuchungen zur Diskrimination differenter Schallbilder bei simultaner, monauraler und binauraler Darbietung. Arch.Klin.exp.Ohr-Nas.-KkHk. 176, 601-605, 1960.
2. Cocktailpartytest. Arch.Ohr-Nas.-KkHk. 181, 337-374, 1963.
3. Dichotischer Diskriminationstest; eine neue Methode zur Diagnostik zentraler Hörstörungen. Arch.Ohr-Nas.-KkHk. 184, 294-329, 1965.
4. Hörprüfungen bei Kindern. Z.Laryngol.-Rhinol. 48, 475-484, 1969.
5. Methoden der objektiven Hörprüfungen. Entwicklung, gegenwärtiger Stand und Ausblick. Z.Laryngol.-Rhinol. 2, 122-134, 1970.

GALL, F.J.: siehe KUSSMAUL

GARCIA, J.: Les troubles de langage. Masson & Cie. Paris, 1951.

GLONING, J., K. u. H. HOFF: Die Dominanz der Hemisphären. Nervenarzt 52, 2 ff., 1954.

GOODGLASS, H., F.A. QUADFASEL: Language laterality in left-handed aphasics. BRAIN, 77, 521 ff., 1954.

GORLITZER v. MUNDY, V.: Zur Frage der paarig veranlagten Sprachzentren. Nervenarzt 28, 212-216, 1957.

HALLERMANN, W., P. PLATH: Der Einfluß des Alters auf die Diskriminationsfähigkeit des Hörorgans. Z.HNO 19, 26-32, 1971.

HOOD, Th.: siehe KUSSMAUL

HOPF, A.: Die Myeloarchitektonik des Schläfenlappens. J.f.Hirnforschung 1, 13, 1954.

HUMPHREY, M.E., O.L. ZANGWILL: Dysphsia in lefthanded patients with unilateral brain lesions. J.Neurol.Neurosurg.Psychiat. 40, 184 ff., 1952.

HYRTEL, J.: siehe GORLITZER v. MUNDY, V.

IGLIS, J.: Dichotic listening and cerebral dominance. Acta otolaryng. (Stockh.) 60, 231-238, 1965.

IGLIS, J.: On the relative effects of differer sources of variation in dichotic listening performance. Brit.J.Psychol. 59, 415-433, 1968.

JACKSON, H.: On aphasia with left hemiplegia. Lancet 1, 673 ff., 1880.

KEIDEL, W.D.: Über Physiologische Vorgänge beim beidohrigen Hören. Z.Hörgeräteakustik 7, 78-88, 1968.

KIMURA, D.:

1. Cerebral dominance and the perception of verbal stimuli. Canad.J.Psychol. 15, 166-171, 1961.
2. Some effects of temporel lobe damage on auditory perception. Canad.J.Psychol. 15, 156, 1961.
3. A note on cerebral dominance in hearing. Acta Otolaryng. (Stockh.) 56, 617-618, 1963.
4. Left-right differences in the perception of melodies. Quart.J.exp.Psychol. 2, 355-358, 1964.

KLÄHNS, H.: Das Problem der Rechtshändigkeit vom geol.-paläontolog. Gesichtspunkt betrachtet. Berlin 1925.

KLASEN, E.: Das Syndrom der Legasthenie unter besonderer Berücksichtigung physiologischer, testpsychologischer und sozialer Korrelate. Freiburg Schwiz, 1970.

KLEIST, K.: Kriegsverletzungen des Gehirns in ihrer Bedeutung für die Hirnlokalisation und Hirnpathologie. Handbuch der Ärztlichen Erfahrungen im Weltkrieg 14/18; Bd.4, Geistes- und Nervenkrankheiten, S. 799 ff.

KUSSMAUL, A.: Die Störungen der Sprache. Kap. 7, "Worin liegt der Grund des Vorranges der linken vor der rechten Hemisphäre beim Sprechen"?. Leipzig, 4. Auflage 1910, 140-162.

LEISNER, K.: Klinischer Beitrag zur Frage der Sprachzentren. Arch.Ohr.Nas.-KkHk. 165, 544-550, 1954.

LIEBMANN: siehe VALTIN

LUCHSINGER, R., E.G. ARNOLD: Handbuch der Stimm- und Sprachheilkunde Bd. 2. Allgemeine Begriffe der Lateralität. Bd. 2, 143 ff, 1970.

LUDWIG: siehe STIER

MAINKA, G., H. HOERMANN: Genügt der Begriff "Aufmerksamkeit" zur Erklärung des sogenannten Lateralisierungseffekts? Psychol.Forsch. 34, 295-311, 1971.

MATZKER, J.: Ein binauraler Hörsynthese-Test zum Nachweis cerebraler Hörstörungen. Georg Thieme Verlag Stuttgart, 1958.

MATZKER, J.: Binauraler Click-Test im Alter, Abhängigkeit der cerebralen Hörsymmetrie von Rechts-Linkshändigkeit. Z.Laryngol.-Rhinol. 48, 470-475, 1969.

MINGAZZINI, G. Klin.Wschr. Nr. 27, 1289, 1925.

NIELSEN, J.H.: aus PANSE, F. Bericht zur neueren Aphasieforschung in den USA. Nervenarzt H3, 23, 1952.

PARROT: siehe KUSSMAUL

PLATO: siehe KUSSMAUL

POETZEL, O.: Österreich.Z.Kinderheilk. H.1/2, 24, 1949.

RANEY, E.T.: Reversed lateral dominance in identical twins. J.exp.Psychol. 23,1938, 304 ff.

RÖSER, D.: Sprachgehör und Tonaudiogramm. Z.Laryngol.-Rhinol. 42, 851-862, 1963.

ROMAN-GOLDZIEHER, K.: Schweiz.Z.Psychol. 1945, H6.

SARSIN, P. u. F.: Rechts- und Linkshändigkeit, Wiesbaden 1905.

SCHKÖLZINGER, E.: Das Problem der Linkshänder. Schwarzenburg, Gerber Buchdruck 1952.

SCHMID, I.: Beitrag zur Beziehung zwischen Hören und Sehen. Z.Hörgeräteakustik 7, 188-195, 1968.

SCHWARZ, E.: Die Abhängigkeit der akustischen Wahrnehmung von der Hemisphärendominanz. Arch.Psychol. (Frankfurt) 123, 129-141, 1971.

STIER, W.: aus LUDWIG, W. Das Rechts-Linksproblem im Pflanzen- und Tierreich und beim Menschen. Springer, Berlin 1932.

TREISMAN, A.M., G. GEFFEN: Selective attention and cerebral dominance in perceiving and responding to speech messages. Quart.J.exp.Psychol. 20, 139-150, 1968.

TREISMAN, A.M., J.G. RILLEY: Is selective attention selective perception or selective response? J.exp.Psychol. 79, 27-34, 1969.

VALTIN, R.: Legasthenie - Theorie und Untersuchungen Weinheim Basel, 2.Auflage, S. 77-122, 1973.

VOGT, C.: siehe KUSSMAUL

WADA, J.A., T. RASMUSSEN: Intra-carotid injection of sodium-amytal for the lateralisation of cerebral speech dominance. J.Neurosurg. 17, 266-282, 1960.

WILSON, R.H., D. DIRKS, E. CARTERETTE: Effects of ear preference and order bias on the reception of verbal material. J.Speech.Res. 11, 509-522, 1968.

WILHELM, H.U.: Über Hörprüfräume.
Z.Hörgeräteakustik 7, 120-133, 1968.

ZANGWILL, O.L.: Cerebral dominance and its relation to psychological function.
Edinburgh-London,: Oliver-Boyd, 1960.

L e b e n s l a u f

Am 16. 1. 1946 wurde ich, Rainer Dangelmaier, als Sohn des Hermann Dangelmaier und dessen Frau Hanne Dangelmaier, geb. Reitinger, in Deggingen Krs. Göppingen geboren.

1952 - 1956 : Volksschule Mühlhausen
1956 - 1966 : Gymnasium Geislingen/Steige
1967 - 1968 : Wehrdienst
1968/1969 : Beginn des Studiums der Medizin an der Universität Hohenheim
25. 7. 1969 : Naturwissenschaftliche Vorprüfung. Danach Wechsel an die Universität Tübingen.
23. 9. 1971 : Ärztliche Vorprüfung
23. 1. 1975 : Abschluß des Staatsexamens

Vom 1.4. bis 31. 12. 1975 arbeitete ich als Medizinalassistent in der Chirurgischen Abteilung des Kreiskrankenhauses in Hechingen, von 1. 1. - 30. 6. 1976 an der Medizinischen Klinik der Universität Tübingen auf der Abteilung für Kardiologie.
Am 30. 4. 1976 wurde mir die Approbation als Arzt erteilt.
Am 1. 8. 1976 begann ich meine Fachausbildung am Zentralinstitut für Anästhesie und Wiederbelebung der Universität Tübingen, wo ich auch heute noch tätig bin.

Für die Überlassung des Themas und der gütigen Beratung und Unterstützung bei dessen Bearbeitung gilt mein herzlicher Dank Herrn Professor Dr. H. Breuninger.

Frau Professor Dr. Gebhart und Herrn Dr. Riesch vom Institut für Biometrie gilt mein besonderer Dank.

Mein weiterer Dank gilt den Herren Schulleitern und Klassenlehrern vom Keppler-Gymnasium und der Aischbachschule Tübingens.

Besonders danke ich auch den Damen und Herren, den Kindern und deren Eltern, die am Versuch teilgenommen haben. Ohne sie wäre dieses Experiment undurchführbar gewesen.

Bönecke-Druck 3392-Clausthal Z. 29